

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

THÈSE PRÉSENTÉE À
L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
CAMPUS DE LONGUEUIL

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE (D. Ps.)

PAR
SABRINA MASSICOTTE

EXPLORATION DE LA PERTINENCE DU *WORKING MEMORY RATING SCALE*
POUR L'ÉVALUATION DE LA MÉMOIRE DE TRAVAIL AUPRÈS D'ENFANTS
FRANCOPHONES PRÉSENTANT UN TROUBLE DE
DÉFICIT DE L'ATTENTION/HYPERACTIVITÉ

30 JUIN 2017

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE (D. Ps.)

PROGRAMME OFFERT PAR L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

EXPLORATION DE LA PERTINENCE DU *WORKING MEMORY RATING SCALE*
POUR L'ÉVALUATION DE LA MÉMOIRE DE TRAVAIL AUPRÈS D'ENFANTS
FRANCOPHONES PRÉSENTANT UN TROUBLE DE DÉFICIT DE
L'ATTENTION/HYPERACTIVITÉ

PAR
SABRINA MASSICOTTE

Véronique Parent, directrice de recherche

Université de Sherbrooke

Bruno Gauthier, codirecteur de recherche

Université de Montréal

François Courcy, évaluateur interne

Université de Sherbrooke

Line Massé, évaluatrice externe

Université du Québec à
Trois-Rivières

Sommaire

La mémoire de travail joue un rôle prépondérant dans les apprentissages et le raisonnement. Chez les enfants, des difficultés sur le plan de la mémoire de travail entraînent plusieurs conséquences à l'école, notamment des difficultés de compréhension et d'expression à l'oral et à l'écrit, de l'inattention, des difficultés d'apprentissage, des échecs scolaires et des problèmes d'organisation et de planification. Ainsi, l'évaluation et la compréhension des difficultés de la mémoire de travail est d'un grand intérêt, en raison de son implication dans plusieurs troubles fréquents en milieu scolaire, dont le trouble de déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH). Cependant, les outils traditionnels d'évaluation de la mémoire de travail sont généralement coûteux, peu accessibles et soulèvent des questionnements quant à leur validité. À cet effet, le *Working Memory Rating Scale* (WMRS), un questionnaire portant sur les observations de l'enseignant des comportements associés aux difficultés de la mémoire de travail, a été développé afin de rendre plus accessible l'évaluation de la mémoire de travail en milieu scolaire. Plus de huit ans après la publication du WMRS, peu d'études ont été réalisées sur la validité et la pertinence du questionnaire, encore moins auprès d'enfants présentant un diagnostic de TDAH. La présente étude vise donc à documenter la pertinence du WMRS pour l'évaluation des difficultés de la mémoire de travail chez un échantillon d'enfants québécois francophones présentant un TDAH. De façon secondaire et dans une perspective exploratoire, l'étude vise à documenter certaines caractéristiques psychométriques du questionnaire, soit la validité convergente et la cohérence interne, auprès de la population ciblée. L'échantillon se compose de 27 enfants, répartis en deux groupes selon qu'ils présentent un diagnostic de TDAH ($n = 11$) ou un développement typique ($n = 16$). Pour répondre aux objectifs de l'étude, l'enseignant de chaque participant a rempli une version traduite

et adaptée en français du WMRS. En plus des observations de l'enseignant au WMRS, les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité en classe et à la maison ont été mesurés par le biais d'un questionnaire standardisé alors que la mémoire de travail, l'attention et l'inhibition ont été évaluées par le biais de tests cognitifs. Les résultats montrent que les enfants ayant un TDAH présentent plus de comportements liés à des difficultés de la mémoire de travail en classe, tels que mesurés par le WMRS, comparativement à leurs pairs au développement typique. De façon similaire, les enfants ayant un TDAH montrent une performance plus faible aux tests cognitifs de la mémoire de travail que les enfants au développement typique, du moins, pour les mesures utilisant la modalité verbale. En second lieu, l'exploration des qualités psychométriques du questionnaire indiquent que l'adaptation en français du WMRS présente une validité convergente satisfaisante. Le score au WMRS est en effet modérément corrélé aux mesures de l'administrateur central en modalité verbale, une composante de la mémoire de travail. De plus, le score au WMRS est modérément à fortement corrélé aux comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH de même qu'au test cognitif mesurant l'attention, un construit associé à la capacité de la mémoire de travail. De plus, les résultats concernant la cohérence interne du WMRS révèle une grande homogénéité des items, appuyant la fidélité du questionnaire. Globalement, les résultats soutiennent les conclusions d'études antérieures qui identifient le WMRS comme un outil pertinent pour le dépistage des difficultés de la mémoire de travail et ce, auprès d'enfants québécois francophones présentant un diagnostic de TDAH. Ces résultats ont des implications pratiques importantes pour l'évaluation de la mémoire de travail en milieu scolaire et l'intervention auprès des enfants ayant un TDAH.

Mots-clés : mémoire de travail, TDAH, évaluation, questionnaire, enfants

Table des matières

Sommaire.....	iii
Liste des tableaux	viii
Liste des figures.....	ix
Remerciements	x
Introduction	1
Contexte théorique	8
Les modèles théoriques de la mémoire de travail	9
Le modèle des processus intégrés de Cowan	10
Le modèle de l'attention contrôlée.....	11
Le modèle des composantes multiples.....	12
La mémoire de travail et le TDAH	17
Liens empiriques entre la mémoire de travail et le TDAH	19
Liens spécifiques entre la mémoire de travail et les symptômes d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité	25
Impact des difficultés de la mémoire de travail dans le TDAH.....	27
La mesure de la mémoire de travail	30
Questionnaires d'évaluation de la mémoire de travail.....	33
Le TDAH et le WMRS	38
Objectifs de la thèse	40
Méthode.....	43
Participants	44
Procédure.....	47
Recrutement des participants	47
Passation des tests cognitifs	51

Instruments de mesure	52
Questionnaire portant sur les symptômes du TDAH	52
Questionnaire clinique	53
Questionnaire sur les difficultés de la mémoire de travail	54
Tests cognitifs mesurant la boucle phonologique et l'administrateur central en modalité verbale	55
Tests cognitifs mesurant le calepin visuo-spatial et l'administrateur central en modalité visuo-spatiale	56
Attention et inhibition	57
Considérations éthiques	58
Résultats	60
Examen préliminaire des données	61
Pertinence du WMRS-Fr dans le dépistage des difficultés de la mémoire de travail chez des enfants présentant un TDAH	63
Exploration des qualités psychométriques du WMRS-Fr	66
Validité convergente	67
Cohérence interne	71
Discussion	74
Pertinence du WMRS-Fr dans le dépistage des difficultés de la mémoire de travail chez des enfants présentant un TDAH	75
Exploration des caractéristiques psychométriques du WMRS-Fr	82
Validité convergente	82
Fidélité du questionnaire	87
Forces, limites et pistes de recherche futures	89
Implications pratiques	93
Conclusion	99

Références	104
Appendice A Adaptation en français du WMRS	114
Appendice B Critères diagnostiques du TDAH selon le DSM-5.....	117
Appendice C Formulaires d'information et de consentement pour le recrutement en milieu scolaire	120
Appendice D Formulaires d'information et de consentement pour le recrutement en clinique spécialisée.....	131
Appendice E Canevas d'entretien téléphonique pour le recrutement en clinique spécialisée	140
Appendice F Formulaire d'information et de consentement pour le recrutement des membres de la fratrie en clinique spécialisée.....	143
Appendice G Questionnaire clinique	148
Appendice H Certificats éthiques.....	152

Liste des tableaux

Tableau

1. Caractéristiques des participants en fonction des groupes..... 48
2. Comparaison entre les enfants du groupe TDAH et ceux du groupe de comparaison (U) pour les scores bruts au WMRS-Fr et aux tests de mémoire de travail 64
3. Répartition des scores au WMRS-Fr par groupe en fonction de l'écart-type (ET) du groupe de comparaison65
4. Matrice d'intercorrélations des coefficients tau de Kendall (τ)68
5. Corrélations inter-items au WMRS-Fr72

Liste des figures

Figure

1. Superposition des systèmes selon le modèle des processus intégrés,
adaptée de Cowan (1999) 11
2. Relations entre les composantes de la mémoire de travail selon le modèle
de l'attention contrôlée de Engle et Kane (2004)13
3. Modèle des composantes multiples de Baddeley (2000)15

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement tous les jeunes, leurs parents et leur enseignant de même que les professionnels et directions des différents établissements pour leur générosité et leur enthousiasme. Chers parents, votre dévouement pour le bien-être de vos enfants demeure une grande inspiration dans ma pratique clinique.

Je souhaite aussi remercier mes collègues de la Clinique des troubles de l'attention de l'Hôpital Rivière-des-Prairies qui m'ont nourrie de leur passion auprès de la clientèle présentant un TDAH. Un merci tout spécial à Dr. Jacques Leroux et Vanessa St-Pierre qui ont mis la main à la pâte pour le recrutement des participants de même qu'à Dominique Demers qui m'a soutenue dans les démarches organisationnelles. Dominique et Vanessa, votre oreille bienveillante et vos conseils m'ont permis de traverser les embûches. Votre dévouement aux jeunes de la CTA témoigne d'une grande passion et de qualités personnelles exceptionnelles. J'ai tant appris à vos côtés et vous me manquez.

Parce que l'accomplissement d'une thèse demande beaucoup plus que de la passion, je remercie ma directrice, Mme Véronique Parent, qui a su me guider tout au long de ce processus avec patience et diligence. De l'organisation du travail à la correction des menus détails, Mme Parent fut une pédagogue exceptionnelle qui porte la réussite de ses étudiants à cœur. Véronique, tu n'hésites pas une seconde à offrir généreusement ton temps et tes conseils. Merci d'avoir cru en moi et ce projet.

Le dépôt de cette thèse marque aussi la fin d'un cheminement scolaire qui n'aurait été le même sans l'amitié de mes collègues. Présents dans les joies et les peines, ils furent une source d'inspiration et de réconfort. Annie, Alexandre, Catherine (du haut de ton nuage), Johanne, Julie, Laurence, Marilyn, Mélissa, Valérie B., Valérie F. et Vincent, je me considère extrêmement privilégiée d'avoir fait votre rencontre un beau matin d'août 2008. Mes belles Laurence, Valérie B. et Valérie F., votre soutien et votre humour sont les piliers qui ont rendu ce projet possible. Sans oublier tes excellentes fonctions exécutives, Vava! J'aime croire que toutes ces heures à lire sur la mémoire de travail t'ont au moins procuré un sommeil rapide et paisible.

La rédaction d'une thèse est une entreprise souvent bien solitaire. Je remercie mes collègues du Regroupement Chantal Tremblay, Chantal, Jean-Hugues, Nathalie et (encore) Valérie pour leur précieux soutien dans les moments de découragement et pour m'avoir offert les moyens nécessaires à ma réussite ces deux dernières années. Je remercie également Ann-Rebecca, collègue devenue amie, qui a toujours su m'accueillir sans jugement dans mes doutes et mes moments de découragements.

Merci enfin aux amours de ma vie, Alexandre et Maxime, pour votre soutien et votre patience. Merci à mes parents de me soutenir inconditionnellement dans mes projets. Merci maman de prendre soin de mon loulou et me permettre de finaliser ce projet le cœur de maman plus léger (et une maison plus silencieuse).

Alexandre, mon trésor, c'est maintenant l'heure de jouer.

Introduction

La mémoire de travail se définit comme un système qui englobe d'une part la rétention des informations à court terme et d'autre part, la sélection et la manipulation de ces informations (Baddeley, 1986). La mémoire de travail est essentielle au déroulement des activités de la vie quotidienne et soutient la réalisation d'activités cognitives complexes telles que lire, calculer, réfléchir ou planifier (Gathercole & Alloway, 2006; Shah & Miyake, 1999). Chez l'enfant, le lien entre la mémoire de travail, l'apprentissage et la réussite scolaire est bien documenté. La présence de difficultés sur le plan de la mémoire de travail est associée à des résultats scolaires plus faibles en lecture, en écriture et en mathématiques (Gathercole & Pickering, 2000) et ce, indépendamment des aptitudes intellectuelles de l'enfant (Maehler & Schuchardt, 2009, 2016).

L'intérêt pour l'étude de la mémoire de travail chez les enfants est soutenu par son lien avec de nombreux troubles prévalant en milieu scolaire. En ce sens, depuis 2009, le *National Institute of Mental Health* (NIMH), un organisme subventionnaire américain influent, reconnaît la mémoire de travail comme un processus clé dans la recherche en santé mentale, notamment dans les domaines associés plus spécifiquement aux apprentissages (Insel, 2013; Ostergaard et al., 2014). En effet, la mémoire de travail joue un rôle prépondérant dans plusieurs troubles neurodéveloppementaux tels que la dyslexie et la dysorthographe (Jeffries & Everatt, 2004; Swanson, Zhen, & Jerman, 2009) ou le trouble du langage (Alloway & Archibald, 2011), lesquels compromettent le fonctionnement scolaire. Qui plus est, les difficultés sur le plan de la mémoire de travail sont associées à des troubles affectant le comportement et l'intégration sociale tels que la

dyspraxie, le syndrome d'Asperger (Alloway & Archibald, 2011) ou le trouble de déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH; Kasper, Alderson, & Hudec, 2012).

Depuis quelques années, l'étude de la relation entre la mémoire de travail et le TDAH suscite un vif intérêt. En effet, de plus en plus d'études s'intéressent au lien entre la mémoire de travail et les symptômes d'inattention, d'hyperactivité et d'impulsivité qui caractérisent le trouble (Castellanos & Tannock, 2006; Kasper et al., 2012; Patros, Alderson, Lea, Tarle, Kasper, & Hudec, 2015) et qui entraînent souvent des difficultés de fonctionnement en classe (p. ex., interrompt l'enseignant, dérange les pairs, ne fait pas le travail demandé). En outre, la présence de difficultés sur le plan de la mémoire de travail chez les enfants ayant un TDAH est associée à un rendement scolaire inférieur à leurs pairs de même qu'à une probabilité accrue de recourir au tutorat, d'échouer une année et de décrocher avant la fin de son secondaire (Alloway, 2008; Barkley, Fischer, Smallish, & Fletcher, 2006; Huang-Pollock & Karalunas, 2010; Kasper, 2015). Sachant que le TDAH est parmi les troubles les plus prévalents en milieu scolaire, les difficultés associées à la mémoire de travail méritent d'être évaluées et bien comprises.

Cependant, l'évaluation de la mémoire de travail demeure peu accessible. Elle se déroule typiquement en cabinet à l'aide de tests cognitifs administrés par un professionnel qui possède une formation en psychométrie (p. ex., le neuropsychologue, le psychologue, l'orthophoniste ou le psychoéducateur). Ainsi, le dépistage des difficultés peut être ardu en raison des coûts associés à une évaluation professionnelle, du temps nécessaire de

même que de la rareté des ressources pour administrer et interpréter les tests (Levick, 2010). De plus, la fiabilité et la validité écologique des tests cognitifs évaluant la mémoire de travail sont questionnées. Par exemple, certains auteurs argumentent que les mesures « statiques » (c.-à-d., un seul temps de mesure) ne permettent pas de rendre compte adéquatement de la variation de la performance de l'enfant dans le temps (p. ex., Dirk & Schmiedek, 2016), alors que d'autres soutiennent qu'elles ne rendent pas compte de toute la complexité des manipulations qui s'opèrent dans la mémoire de travail en situation d'apprentissage (p.ex., Rapport et al., 2008). Ainsi, pour les enfants qui présentent un TDAH et pour lesquels les difficultés de la mémoire de travail sont de plus en plus étudiées, le développement d'un questionnaire visant l'évaluation de la mémoire de travail est attrayant pour plusieurs raisons. D'une part, il favorise l'accessibilité à l'évaluation, parce qu'il est plus rapide et économique que les tests cognitifs traditionnels. D'autre part, il améliore la fiabilité et la validité de l'évaluation parce que les observations sont réalisées dans un contexte écologique qui est plus représentatif de la réalité quotidienne de l'enfant. En effet, lorsque l'enseignant remplit le questionnaire des variables telles que la présence de distractions ou la variation de la performance de l'enfant au cours de la journée peuvent être prises en compte, ce qui en revanche est difficile à reproduire dans le contexte de l'évaluation en cabinet.

En ce sens, la présente thèse doctorale explore l'utilité d'un questionnaire, le *Working Memory Rating Scale* (WMRS; Alloway, Gathercole, & Kirkwood, 2008), comme outil d'évaluation de la mémoire de travail auprès d'enfants présentant un TDAH. Jusqu'à

présent, peu d'études se sont intéressées au WMRS. Quatre études de validation ont été recensées auprès d'enfants britanniques (Alloway et al., 2008), canadiens (Normand & Tannock, 2014), brésiliens (Engel de Abreu et al., 2014) et grecques (Politimou, Masoura, & Kiosseoglou, 2015). De plus, seulement deux études incluant des enfants ayant un diagnostic de TDAH ont été recensées. Par ailleurs, aucune étude n'a étudié le questionnaire chez une population francophone.

Dans cette étude, une adaptation du questionnaire en français (voir Appendice A) a été produite selon la procédure de traduction inversée décrite par Vallerand (1989), puis administrée auprès des enseignants d'un groupe d'enfants présentant un TDAH et un groupe d'enfants au développement typique. Les observations des enseignants ont ensuite été comparées afin d'explorer la pertinence de la version francophone du WMRS (WMRS-Fr) pour l'évaluation des difficultés de la mémoire de travail chez des enfants présentant un TDAH. De plus, des données supplémentaires ont été recueillies afin de documenter, de manière exploratoire, la validité et la fidélité du WMRS-Fr auprès de la population visée. À cet effet, l'étude inclut des tests cognitifs de la mémoire de travail, de l'attention et de l'inhibition de même qu'un questionnaire standardisé évaluant la perception du parent et de l'enseignant des comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH.

La première section de la thèse situe le contexte théorique. Elle présente les principaux modèles de la mémoire de travail et particulièrement le modèle des composantes multiples

(Baddeley, 1986, 2000) qui sert de cadre conceptuel à la présente étude. La présentation clinique du TDAH est ensuite décrite brièvement pour se centrer sur les connaissances actuelles entourant les liens entre la mémoire de travail et le TDAH. Enfin, les défis liés à l'évaluation de la mémoire de travail et les caractéristiques du WMRS sont exposés. La section se conclut par la présentation des objectifs et des hypothèses.

La seconde section est dédiée à la méthode. Elle expose les informations sur les participants, la procédure pour le recrutement, le déroulement de la collecte de données, les instruments de mesure et les considérations éthiques.

La troisième section présente les résultats. Les analyses préliminaires sont d'abord présentées. Les analyses principales permettent ensuite de répondre aux objectifs ici proposés, soit d'explorer 1) la capacité du WRMS-Fr à distinguer les enfants présentant un TDAH de leurs pairs au développement typique à partir des différences intergroupes; puis 2) la validité convergente à partir de l'examen des corrélations entre le WMRS-Fr, les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH, les composantes de la mémoire de travail, l'attention et l'inhibition. Les analyses visant à examiner la cohérence interne du questionnaire, un indicateur de fidélité, sont également présentées.

La quatrième section présente d'abord l'interprétation des résultats obtenus sur la base des données existantes dans le domaine de l'évaluation de la mémoire de travail chez les

jeunes ayant un TDAH. Dans un second temps, les forces et les faiblesses du devis de recherche de même que les pistes de recherche futures sont proposées. Enfin, les implications pratiques des résultats sont discutées et situées dans une réflexion plus large sur les défis de l'évaluation de la mémoire de travail en milieu scolaire. Cette réflexion permet de soutenir la pertinence clinique du projet pour le travail du psychologue scolaire, mais aussi des autres professionnels qui évaluent et interviennent auprès des enfants en difficultés d'apprentissage ou qui présentent un TDAH.

Contexte théorique

Les modèles théoriques de la mémoire de travail

La mémoire de travail se définit comme un système qui implique la rétention et la manipulation de l'information à court terme dans le but de générer un raisonnement (Baddeley, 2003). Parmi les modèles actuels de la mémoire de travail, le modèle des composantes multiples (Baddeley, 1986, 2000) se démarque par son influence sur les paradigmes de recherche et l'élaboration d'outils d'évaluation. Des modèles alternatifs, tels que le modèle des processus intégrés (Cowan, 1999) ou le modèle de l'attention contrôlée (Kane, Engle, & Tulhosi, 1999; Unsworth & Engle, 2007) critiquent toutefois le cloisonnement des informations dans des composantes distinctes selon qu'elles soient de nature verbale ou visuo-spatiale tel que proposé par le modèle des composantes multiples. Ces modèles se centrent plutôt sur le rôle de l'attention dans la capacité de la mémoire de travail à sélectionner et à maintenir l'ensemble des informations nécessaires pour générer le raisonnement. Cette section présente sommairement la définition et les principales contributions des modèles des processus intégrés (Cowan, 1999) et de l'attention contrôlée (Kane et al., 1999; Unsworth & Engle, 2007), puis détaille le modèle des composantes multiples (Baddeley, 2000) qui sert de cadre conceptuel à la présente étude.

Le modèle des processus intégrés de Cowan

Cowan (1999) définit la mémoire de travail comme un ensemble de processus cognitifs qui maintient l'information active pour compléter une tâche mentale. La notion d'attention est centrale à ce modèle, car les processus attentionnels sont responsables de la capacité à activer et à maintenir l'information en mémoire de travail. Le modèle superpose deux systèmes intégrés l'un à l'autre de manière hiérarchique et reliés à la mémoire à long terme (voir Figure 1). Le système central du modèle, le focus de l'attention, est responsable de la sélection et du maintien des informations qu'il manipule en fonction de son objectif ou génère des apprentissages en combinant de nouvelles informations. Ces informations sont de deux ordres : 1) les connaissances et les procédures stockées en mémoire à long terme, et 2) les informations récentes issues des sens qui sont alors stockées en mémoire activée. En leur portant attention, le focus de l'attention rend les informations stockées en mémoire à long terme « activées » en vue de les manipuler. Elles passent alors au second système, la mémoire activée, avec les informations récentes. Toutefois, le contenu de la mémoire activée est essentiellement inconscient (p. ex., les automatismes) et n'a pour but que de contenir temporairement les informations nécessaires aux manipulations réalisées par le focus de l'attention. D'ailleurs, les informations qui y sont activées s'estompent rapidement lorsqu'aucune attention ne leur est portée. Les allers-retours du focus de l'attention pour activer ou encoder le contenu en mémoire à long terme constituent une

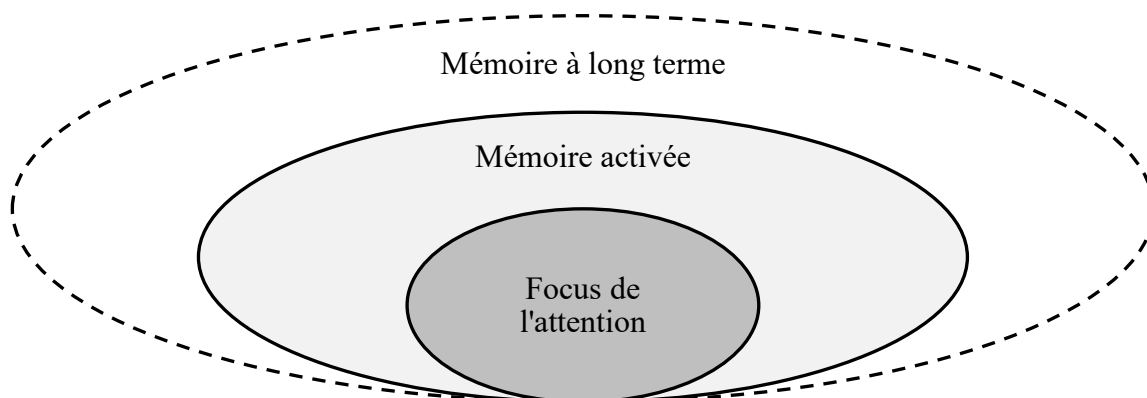


Figure 1. Superposition des systèmes selon le modèle des processus intégrés, adaptée de Cowan (1999).

part importante du modèle et permet d'expliquer notamment la capacité de la mémoire de travail à générer le raisonnement ou les apprentissages.

Le modèle de l'attention contrôlée

Le modèle de l'attention contrôlée s'intéresse pour sa part aux différences individuelles sur le plan de la capacité à maintenir les informations dans la mémoire de travail et à diriger l'attention sur les éléments pertinents à l'accomplissement d'une tâche (Engle et al., 1999; Unsworth & Engle, 2007). S'inspirant des travaux de Cowan sur le focus de l'attention, les auteurs mettent également l'accent sur l'interaction des processus attentionnels et mnésiques au sein de la mémoire de travail pour décrire la manière dont les éléments sont maintenus actifs en vue d'être traités (Engle & Kane, 2004).

Leur modèle s'articule principalement autour de deux systèmes : la mémoire à court terme et l'attention contrôlée (voir Figure 2). La mémoire à court terme regroupe temporairement un nombre restreint d'information et son contenu est modulé par l'intervention de l'attention contrôlée. Les informations qui se trouvent en mémoire à court terme sont de nature variée, comme les informations qui proviennent des sens ou les souvenirs issus de la mémoire à long terme. Selon la quantité d'attention qui leur est portée, les informations maintenues en mémoire à court terme sont plus ou moins conscientes et sont rapidement oubliées lorsqu'aucune attention ne leur est portée. En effet, l'attention contrôlée est responsable de la sélection des traces pertinentes en mémoire à court terme selon le but poursuivi. Elle permet également le maintien de leur activation aussi longtemps que nécessaire, tout en bloquant les distractions et l'interférence. Pour les auteurs, l'attention contrôlée constitue la capacité de la mémoire de travail et explique les variations individuelles dans la réalisation de tâches cognitives complexes (Unsworth & Engle, 2007). Par exemple, les individus qui présentent une faible capacité de mémoire de travail sont plus sensibles aux distractions lorsqu'ils doivent maintenir des informations actives et donc, plus susceptibles de perdre de vue l'objectif d'une tâche.

Le modèle des composantes multiples

Le modèle des composantes multiples (Baddeley, 1986, 2000) définit la mémoire de travail comme un système regroupant quatre composantes servant à retenir

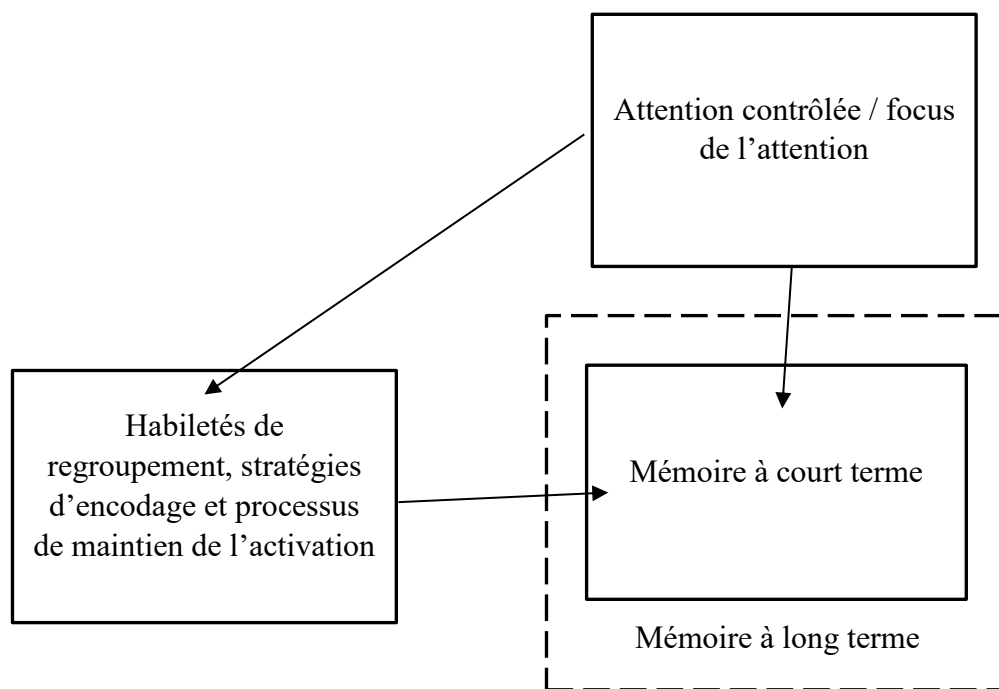


Figure 2. Relations entre les composantes de la mémoire de travail selon le modèle de l'attention contrôlée de Engle et Kane (2004).

temporairement un nombre restreint d'informations, mais surtout, à manipuler mentalement ces informations pour atteindre un objectif (Baddeley & Logie, 1999). Il se distingue des modèles des processus intégrés ou de l'attention contrôlée notamment par le recours à des composantes distinctes pour le traitement des informations selon qu'elles soient de nature verbale (telles que la parole, les sons, la musique) ou visuo-spatiale (telles que les couleurs, les formes, la proprioception, le toucher). Le modèle présente quatre composantes : l'administrateur central, qui est responsable de la sélection et la manipulation des informations; la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial, qui permettent la rétention de ces informations en modalité verbale et visuo-spatiale,

respectivement; et enfin, le tampon épisodique, qui facilite l'accès aux informations encodées en mémoire à long terme. La Figure 3 illustre l'interaction des quatre composantes du modèle.

L'administrateur central se caractérise par son rôle dans le contrôle de l'attention. Il a en effet la responsabilité de diriger l'attention de l'individu sur une tâche ou encore de la diviser parmi plus d'une tâche jugée importante (Baddeley, 2003). L'administrateur central sélectionne ainsi les informations pertinentes et les modifie selon son objectif. Par exemple, il peut combiner plusieurs éléments afin de générer un raisonnement ou encore transférer de nouvelles informations apprises en mémoire à long terme. En général, l'administrateur central est conceptualisé comme une composante d'ordre supérieure qui chapeaute les opérations des composantes de maintien. En outre, bien que généralement considérée comme une composante unique, différents auteurs le distinguent en fonction de la modalité de l'information qui y est traitée, soit verbale ou visuo-spatiale (p. ex., Jarvis & Gathercole, 2003).

La boucle phonologique, qui a pour rôle de maintenir en mémoire les informations auditives ou verbales, comprend pour sa part deux sous-composantes. D'abord un système passif, le stock phonologique, qui emmagasine les représentations auditives qui s'estompent rapidement avec le temps, puis un système actif, la boucle de récapitulation articulatoire, qui permet de raviver les représentations auditives au moyen de la répétition (Baddeley, 1986; Baddeley & Logie, 1999). Le calepin visuo-spatial, qui assure le

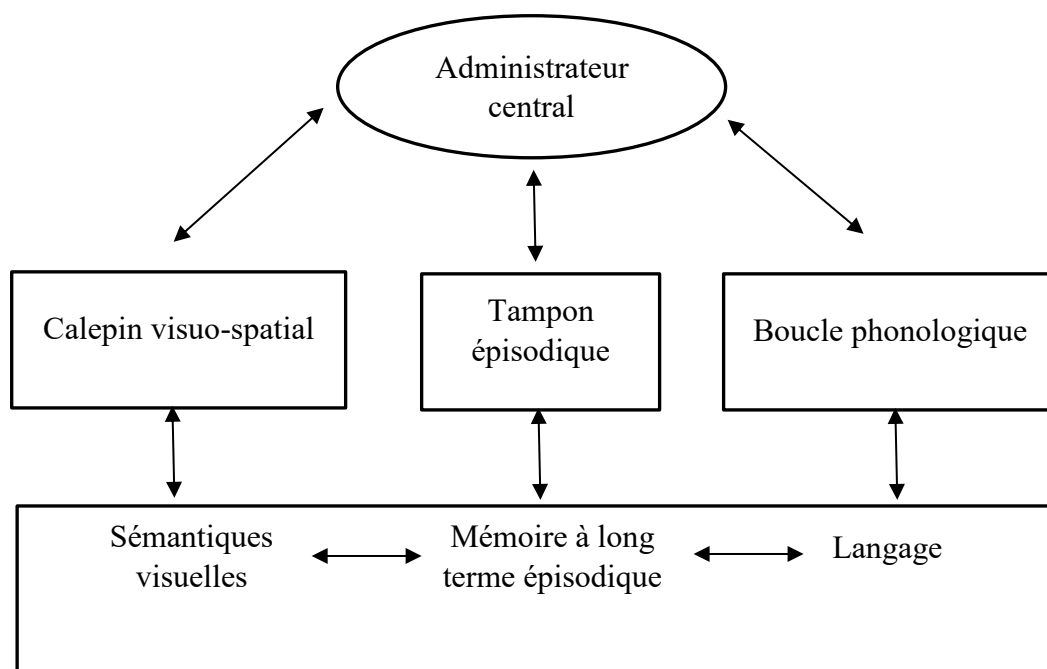


Figure 3. Modèle des composantes multiples de Baddeley.

maintien des informations visuelles et spatiales, se compose lui aussi de deux sous-composantes. La première, la cache visuelle, est un dispositif passif qui reçoit les stimuli visuels analogue au stock phonologique. La seconde, le scribe interne, est un système actif d'intégration spatiale analogue à la boucle de récapitulation articulatoire (Baddeley & Logie, 1999). Le calepin visuo-spatial reçoit des informations en provenance de la vision, mais aussi d'autres sens tels que l'ouïe, le toucher ou la kinesthésie qui sont associées, par exemple, au mouvement ou à la localisation d'objets.

Analogue aux composantes de maintien des informations verbales et visuo-spatiales, la quatrième composante du modèle, le tampon épisodique, est dédiée à la rétention des épisodes mnésiques (p. ex., les souvenirs, les procédures). Ajouté tardivement au modèle

original, le tampon épisodique vise à répondre à une critique fréquente du modèle qui parvenait difficilement à expliquer les échanges nécessaires entre l'administrateur central et la mémoire à long terme afin de générer de nouvelles informations ou une réponse comportementale (Baddeley, 2000, 2012). L'ajout du tampon épisodique permet d'expliquer, entre autres, comment les informations nouvelles en mémoire de travail peuvent être associées à des connaissances antérieures stockées en mémoire à long terme pour produire un raisonnement complexe (Baddeley, 2000, 2003). Par contre, le tampon épisodique demeure un concept controversé et sa performance est rarement mesurée dans les études portant sur la mémoire de travail chez l'enfant (Gray et al., 2017). En effet, la performance du tampon épisodique semble difficile à isoler des autres composantes du modèle laissant croire que les fonctions importantes qu'il doit accomplir sont en fait assumées par l'administrateur central (Gray et al., 2017).

Sur le plan développemental, selon Baddeley (2000), la capacité de la mémoire de travail se développe au cours de l'enfance pour se stabiliser au cours de l'adolescence. Plus spécifiquement, l'administrateur central, la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial sont fonctionnels chez les enfants aussi jeunes que quatre ans, mais leur utilisation varie en fonction de l'âge (Alloway, Pickering, & Gathercole, 2006; Gathercole, Pickering, Ambridge, & Wearing, 2004). Par exemple, chez les jeunes enfants, l'intervention du calepin visuo-spatial serait plus fréquente même en présence de matériel verbal (Gathercole et al., 2004) alors qu'à l'inverse, les enfants plus âgés, soit autour de sept ou huit ans, recourent davantage à l'encodage verbal et à la boucle de récapitulation

articulatoire lors de certaines tâches visuelles (Baddeley, 2003). Ceci s'explique notamment par le développement du langage qui survient au début de la scolarisation et de la capacité à utiliser de manière spontanée le mécanisme de répétition de la boucle de récapitulation articulatoire qui apparaît autour de huit ans (Gathercole et al., 2004).

La mémoire de travail et le TDAH

Selon le *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, cinquième édition* (DSM-5; APA, 2015), le trouble de déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH) est un trouble neurodéveloppemental qui se définit par « un mode persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité qui interfère avec le fonctionnement ou le développement » (APA, p. 67). L'inattention se caractérise par la difficulté à soutenir son attention, à résister aux distractions, à persévérer ou à s'organiser et ne peut s'expliquer par des difficultés de compréhension ou de l'opposition. L'hyperactivité se définit quant à elle comme une agitation motrice excessive et inappropriée pour le contexte se manifestant dans les mouvements grossiers (p. ex., courir), fins (p. ex., pianoter) ou un discours excessif. L'impulsivité réfère à une action prompte, irréfléchie ou émanant d'un désir de gratification immédiate. L'impulsivité revêt un caractère dangereux pour l'individu (p. ex., traverser la rue en courant et sans regarder), est intrusive pour l'autre (p. ex., interrompre) ou a des conséquences graves à long terme (p. ex., quitter son emploi). Selon la nature des symptômes qui prédominent, trois présentations du trouble peuvent être distinguées, soient : 1) la présentation inattentive prédominante, lorsque l'enfant présente six symptômes ou plus d'inattention, mais moins de six symptômes d'hyperactivité et

d'impulsivité; 2) la présentation hyperactive/impulsive prédominante, lorsque l'enfant présente six symptômes d'hyperactivité et d'impulsivité, mais moins de six symptômes d'inattention; ou 3) la présentation combinée, lorsque l'enfant présente à la fois un nombre significatif de symptômes d'inattention, d'hyperactivité et d'impulsivité. Pour poser un diagnostic de TDAH, les symptômes doivent apparaître avant l'âge de 12 ans, entraver significativement le fonctionnement de l'individu et se présenter dans la majorité des contextes de vie (voir Appendice B pour les critères diagnostics tels que proposés par le DSM-5).

Le TDAH, qui affecte environ 5 % des enfants et 2,5 % des adultes (APA, 2015), est une condition chronique et qui se présente fréquemment en concomitance avec d'autres troubles de santé mentale (Brassett-Harknett & Butler, 2007; Canadian Attention Deficit Disorder Alliance, 2014). En effet, selon une étude américaine, 46 % des jeunes avec un TDAH présentent aussi un trouble spécifique des apprentissages, 27 % un trouble des conduites, 18 % souffrent d'anxiété, 14 % de dépression et 12 % de difficultés de langage (Larson, Russ, Kahn, & Halfon, 2011). Le TDAH est également associé à de nombreuses problématiques qui touchent l'ensemble des sphères de fonctionnement de l'individu. Par exemple, sur le plan social, les jeunes ayant un TDAH sont plus susceptibles de présenter de faibles habiletés sociales, d'entrer en conflit avec leurs pairs et d'être rejetés (Wehmeier, Schacht, & Barkley, 2010). Sur le plan personnel, les jeunes ayant un TDAH présentent aussi souvent une faible estime de soi (Edbom, Granlund, Lichtenstein, & Larson, 2008). De plus, le TDAH entraîne plusieurs conséquences négatives sur le plan

des apprentissages et l'intégration scolaire. La présence de TDAH est en effet généralement associée à un rendement scolaire inférieur à la moyenne en lecture et en mathématiques (Barbarese, Katusic, Colligan, Weaver, & Jacobsen, 2007; Galéra, Melchior, Chastang, Bouvard, & Fombonne, 2010). En classe, ces enfants ont davantage recours au soutien pédagogique et sont plus à risque de fréquenter des classes spécialisées ou d'être suspendus en raison de problèmes de comportements (Daley & Birchwood, 2010). Ces enfants présentent d'ailleurs un taux d'absentéisme plus élevé que leurs pairs (Barbarese et al., 2007). Conséquemment aux difficultés qu'ils rencontrent dans le milieu scolaire, les enfants ayant un TDAH sont davantage à risque de reprendre une année, complètent moins d'années d'études que leurs pairs et sont plus susceptibles de décrocher avant d'obtenir leur diplôme d'études secondaires (Barbarese et al., 2007; Barkley et al., 2006; Daley & Birchwood, 2010).

Pour certains auteurs, la mémoire de travail joue un rôle prépondérant dans la présentation du TDAH en raison du lien avec la manifestation des symptômes d'inattention, d'hyperactivité et d'impulsivité (p. ex., Rapport, Chung, Shore, & Isaacs, 2001) et des difficultés d'apprentissage chez les enfants qui présentent un TDAH (p.ex., Huang-Pollock & Karalunas, 2010).

Liens empiriques entre la mémoire de travail et le TDAH

Plusieurs études mettent en évidence un lien entre les difficultés de la mémoire de travail et le TDAH. Notamment, trois méta-analyses se sont intéressées à cette question,

dont deux portent spécifiquement sur le lien entre la mémoire de travail et le TDAH chez l'enfant.

La première méta-analyse regroupe 83 études dans l'objectif de documenter le profil neuropsychologique de participants ayant un TDAH (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). Les auteurs ont comparé les performances à 13 mesures du fonctionnement exécutif, dont quatre portaient spécifiquement sur la mémoire de travail, de participants présentant ou non un diagnostic de TDAH. Les mesures ont été sélectionnées par les auteurs sur la base de leur utilisation fréquente ou de leur pertinence théorique au moment de la méta-analyse. Sur la base de ce critère, les auteurs ont identifié seulement 11 études mesurant la mémoire de travail en modalité verbale et huit, mesurant la mémoire de travail en modalité visuo-spatiale. Malgré une certaine hétérogénéité des résultats à travers les études, les auteurs concluent que les participants présentant un TDAH performant moins bien que les participants au développement typique pour les mesures de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale et verbale (tailles d'effet moyenne, respectivement $d = 0,75$ et $d = 0,59$). Pour ces auteurs, les déficits exécutifs, dont ceux associés à la mémoire de travail, constituent une caractéristique importante du profil neuropsychologique des individus présentant un TDAH, mais ne sont pas une condition nécessaire ni suffisante à tous les cas de TDAH. Le choix des auteurs de limiter la sélection des études sur la base des mesures utiles et pertinentes pour l'évaluation du TDAH a permis d'assurer une plus grande homogénéité des résultats. Toutefois, ce choix méthodologique a entraîné inévitablement l'exclusion des résultats d'études mesurant la

mémoire de travail de participants présentant un TDAH à partir de tâches moins fréquemment employées en clinique ou de nature expérimentale, mais néanmoins informatives. Ceci, de même que l'absence d'information quant à l'étendue de l'âge des participants des études recensées, limitent la généralisation des résultats ainsi obtenus concernant les difficultés de mémoire de travail chez les enfants ayant un TDAH.

Une seconde méta-analyse parue au même moment se centre pour sa part exclusivement sur le lien entre la mémoire de travail et le TDAH (Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock, 2005). Les chercheurs ont recensé des études réalisées auprès d'une population d'enfants et d'adolescents, âgés entre 4 et 18 ans, présentant un TDAH et parues entre 1997 et 2003 à partir des bases de données *Medline* et *PsychInfo*. Les jeunes des groupes TDAH devaient satisfaire aux critères du DSM-III, DSM-III-R, DSM-IV ou encore présenter un nombre cliniquement significatif de symptômes du TDAH à un outil standardisé (p. ex., un questionnaire validé). De plus, les études retenues devaient inclure un ou plusieurs groupes de comparaison ainsi qu'une mesure du fonctionnement intellectuel permettant d'exclure les participants présentant un quotient intellectuel (QI) inférieur à 70. Au total, les auteurs ont retenu 26 études. Suivant le modèle des composantes multiples de la mémoire de travail (Baddeley, 1986, 2000), les auteurs ont regroupé les résultats selon qu'ils reflétaient le fonctionnement d'une ou l'autre des composantes de maintien (la boucle phonologique ou le calepin visuo-spatial) ou le fonctionnement de l'administrateur central en distinguant les modalités verbale et visuo-spatiale. Les résultats montrent des difficultés modérées à sévères de la mémoire de travail

chez les jeunes présentant un TDAH. Les auteurs observent des difficultés plus marquées en modalité visuo-spatiale, tant pour le calepin visuo-spatial ($d = 0,85$) que pour l'administrateur central ($d = 1,06$ à $1,14$). Des difficultés plus modestes sont observées en modalité verbale pour la boucle phonologique ($d = 0,47$) et l'administrateur central ($d = 0,43$ à $0,56$). Les auteurs notent toutefois que la variabilité inter-études est très élevée. Pour expliquer cette hétérogénéité des résultats, les auteurs avancent l'hypothèse de la trop grande diversité des tâches utilisées pour mesurer la mémoire de travail verbale. Il est également probable, selon les auteurs, que les tâches visuo-spatiales soient plus difficiles pour le participant qui présente un TDAH parce qu'elles impliquent des processus moins familiers ou encore en raison de la demande placée sur l'hémisphère droit. En effet, l'hémisphère droit permet le traitement de l'information spatiale qui fait défaut, entre autres dans la dyspraxie; une comorbidité fréquente chez les jeunes atteints par le TDAH. Cette comorbidité n'a pas été prise en compte dans la majorité des études visées par la méta-analyse. Seuls les troubles du langage et de la lecture ont été pris en compte comme variables modératrices, ce qui a en outre permis d'identifier l'effet aggravant de ces comorbidités fréquentes sur les difficultés de la mémoire de travail chez les jeunes qui présentent un TDAH. Enfin, l'inclusion de participants d'âges aussi variés, soit du préscolaire (4 ans) jusqu'au début de l'âge adulte (18 ans), contribue à l'hétérogénéité des résultats, d'autant que l'analyse ici réalisée n'a pas permis de quantifier l'effet modérateur de l'âge des participants sur les résultats.

Kasper et al. (2012) ont réalisé une nouvelle méta-analyse avec l'objectif d'inclure les publications récentes, de clarifier certaines limites méthodologiques des méta-analyses précédentes et de documenter davantage les variables modératrices de la relation entre la mémoire de travail et le TDAH. En particulier, les auteurs critiquent la manière dont Martinussen et al. (2005) ont calculé les tailles d'effet en attribuant un poids égal à toutes les études indépendamment de la taille de l'échantillon. De même, ils ont identifié six variables qui ont pu contribuer à l'hétérogénéité des résultats des méta-analyses précédentes afin de quantifier leur influence sur le lien entre la mémoire de travail et le TDAH, soit 1) le ratio filles/garçons dans l'échantillon, 2) l'âge des participants, 3) le nombre d'items par tâche, 4) la manière de mesurer la performance (p. ex., est-ce que la tâche est interrompue après un nombre donné d'erreurs ou considère toutes les réponses correctes pour la tâche), 5) le type de réponse requise (p. ex., rappel ou reconnaissance), et 6) la demande placée sur l'administrateur central (p. ex., la complexité de la manipulation). Kasper et al. (2012) ont recensé 45 études qui incluaient les caractéristiques suivantes : une mesure qui requiert la rétention temporaire d'informations verbales ou visuo-spatiales; un échantillon d'enfants ou d'adolescents âgés entre 8 et 16 ans; au moins un groupe présentant un TDAH (présentations inattentive prédominante, hyperactivité/impulsivité prédominante ou combinée) ou un trouble hyperkinétique et un groupe de comparaison formé de jeunes au développement typique; des scores distincts pour les tâches en modalités verbale et visuo-spatiale plutôt qu'un score composite afin de permettre d'évaluer séparément la performance selon le type d'information à traiter; les données nécessaires sur les comparaisons entre les participants pour procéder au calcul

des tailles d'effet intergroupes; et avoir été publiées sous forme d'article en langue anglaise.

Les résultats obtenus par Kasper et al. (2012) soutiennent la présence de difficultés de la mémoire de travail chez les jeunes atteints par le TDAH, indépendamment de la modalité des informations. En effet, les résultats des 29 études comprenant une tâche de mémoire de travail visuo-spatiale indiquent que les jeunes présentant un TDAH obtenaient un score significativement inférieur à leurs pairs ayant un développement typique, tel qu'appuyé par une taille d'effet de forte amplitude ($g = 0,74$). De même, les jeunes présentant un TDAH obtiennent un score significativement inférieur à leurs pairs ayant un développement typique pour les tâches de mémoire de travail verbale ($g = 0,69$), en comparant cette fois 34 études. Dans les deux cas, les auteurs notent une hétérogénéité significative entre les études. À cet effet, ils identifient quatre variables associées à une taille d'effet intergroupe plus grande, soit : un petit pourcentage de filles, l'inclusion d'une tâche de mémoire de travail s'appuyant sur le rappel plutôt que la reconnaissance, un nombre d'essais plus grand par tâche et une demande accrue placée sur l'administrateur central lors de la tâche de mémoire de travail. Les auteurs soutiennent que lorsque ces quatre variables sont réunies, 98 % des jeunes ayant un TDAH présentent un score inférieur à leurs pairs au développement typique, indépendamment de la modalité verbale ou visuo-spatiale. L'examen des coefficients de régression des variables modératrices révèle aussi que le type de tâche (rappel vs reconnaissance) est le prédicteur le plus fort

de l'hétérogénéité des tailles d'effet, et ce, que l'on considère l'information en modalité visuo-spatiale ou verbale.

Les résultats des trois méta-analyses démontrent donc de façon empirique la présence de difficultés de mémoire de travail chez les jeunes ayant un TDAH. De plus, les résultats de Kasper et al. (2012) permettent de cibler les caractéristiques des mesures de la mémoire de travail les plus susceptibles de mettre en lumière des difficultés de la mémoire de travail chez les jeunes ayant un TDAH.

Liens spécifiques entre la mémoire de travail et les symptômes d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité

Constatant la forte association entre les difficultés de la mémoire de travail et le TDAH, des chercheurs ont questionné davantage les mécanismes qui relient la mémoire de travail aux symptômes d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH. Ainsi, Rapport et al. (2001, 2008) ont développé le modèle fonctionnel de la mémoire de travail qui vise à expliquer spécifiquement le rôle de l'administrateur central dans l'apparition des symptômes d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité chez le jeune qui présente un TDAH. Ce modèle se base sur le fonctionnement de la mémoire de travail décrit par le modèle des composantes multiples (Baddeley, 1986) qui postule que l'administrateur central est responsable du contrôle de l'attention qui permet la rétention et la manipulation des informations en fonction d'un but. En ce sens, Rapport et al. (2001) postule que les symptômes associés au TDAH sont en fait des comportements désorganisés qui apparaissent lorsque l'administrateur central faillit à générer et maintenir

les représentations des stimuli, à rechercher les traces mnésiques correspondantes, puis à identifier et maintenir les représentations de la réponse comportementale appropriée au stimulus. Le jeune redirige alors son attention sur un autre stimulus et apparaît inattentif ou agité. Leur modèle, testé auprès d'un nombre restreint de participants ($n = 23$), s'appuie également sur les conclusions de plusieurs études empiriques qui observent une contribution unique de la mémoire de travail à la variance obtenue aux mesures cognitives et comportementales évaluant les difficultés d'attention, d'hyperactivité et d'impulsivité associées au TDAH.

Sur le plan empirique, les difficultés de la mémoire de travail, plus particulièrement celles affectant l'administrateur central, contribuent à expliquer les difficultés d'inhibition chez les jeunes ayant un TDAH, évaluée à partir d'une mesure d'inhibition motrice, une mesure cognitive associée à l'impulsivité (Raiker, Rapport, Kofler, & Sarver, 2012). Des chercheurs observent également que les mouvements augmentent significativement chez les jeunes qui présentent un TDAH quand la demande sur l'administrateur central augmente, mais pas chez les jeunes au développement typique (Rapport et al., 2009). Ils formulent l'hypothèse que l'agitation (ou l'hyperactivité) pourrait avoir la fonction de garder l'individu suffisamment alerte pour engager l'attention nécessaire à la réalisation de la tâche.

Par ailleurs, les difficultés sur le plan de l'administrateur central, tant en modalité verbale que visuo-spatiale, sont associées à la présence de symptômes d'inattention

(Martinussen & Tannock, 2006). En ce sens, deux études employant l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (fMRI) ont cherché à mieux circonscrire les mécanismes fautifs qui désavantagent les jeunes qui présentent un TDAH lors de tâches sollicitant la mémoire de travail. La première étude montre que les jeunes qui présentent un TDAH sont moins alertes lors de la présentation de stimuli, ce qui entraîne un encodage moins efficace et, par conséquent, plus de difficulté à retenir le matériel (Lenartowicz et al., 2014). La seconde étude observe aussi des différences dans l'activité neuronale chez des jeunes présentant un TDAH comparés à des pairs au développement typique (Hammer, Cooke, Stein, & Booth, 2015). En effet, les jeunes ayant un TDAH présentent soit une sur-activation ou une sous-activation de circuits neuronaux impliqués dans plusieurs processus nécessaires au bon fonctionnement de la mémoire de travail tel que la vigilance aux informations, la réponse aux rétroactions et récompenses ou la suppression des distractions. Pris ensemble, les résultats de ces deux études soutiennent le lien entre les déficits cognitifs associés au TDAH tel que l'inattention ou la difficulté à résister aux distractions et le fonctionnement de la mémoire de travail dans une perspective neurophysiologique.

Impact des difficultés de la mémoire de travail dans le TDAH

Au quotidien, les difficultés de la mémoire de travail chez l'enfant ayant un TDAH ont des répercussions majeures sur son fonctionnement (Maehler & Schuchardt, 2016), puisque la mémoire de travail joue un rôle dans la majorité des activités qui implique la cognition (Gathercole & Alloway, 2006). Par exemple, une étude de Kofler et al. (2011)

a montré que la mémoire de travail pouvait avoir un impact indirect sur les problèmes sociaux des enfants présentant un TDAH tel que rapportés par leurs parents et leurs enseignants. Les auteurs avancent que les symptômes du TDAH se trouvent aggravés par les situations sociales qui placent une forte demande sur l'administrateur central. En effet, la difficulté des enfants qui présentent un TDAH à retenir et manipuler mentalement la grande quantité d'information provenant des interactions sociales a une incidence sur leurs comportements. Notamment, ils pourraient agir plus promptement pour ne pas oublier les informations, et ce, sans évaluer l'ensemble des possibilités.

Toutefois, c'est surtout le lien avec les difficultés d'apprentissage qui est typiquement évoqué afin d'appuyer l'importance des répercussions associées aux difficultés de la mémoire de travail sur le quotidien de l'enfant. En effet, l'impact négatif des difficultés de la mémoire de travail sur le rendement scolaire est abondamment documenté (p. ex., Alloway & Archibald, 2011; Gathercole & Alloway, 2006). L'enfant qui présente des difficultés de la mémoire de travail en classe a de la difficulté à diriger et soutenir son attention, à évaluer la progression de son travail ou à faire preuve de créativité dans la résolution de problèmes, ce qui a un impact sur sa capacité à apprendre de la nouvelle matière et à développer de nouvelles habiletés. En conséquence, les difficultés de mémoire de travail sont généralement associées à un rendement scolaire inférieur à la moyenne tant en lecture, en écriture qu'en mathématiques (Alloway, 2009; Alloway & Archibald, 2011).

Quelques études ont documenté spécifiquement le lien entre la mémoire de travail et les apprentissages chez les jeunes qui présentent un TDAH. Par exemple, une étude réalisée auprès de 145 adolescents âgés entre 13 et 18 ans présentant un TDAH a permis d'établir un lien positif et modéré entre la mémoire de travail en modalité verbale et les performances en lecture et en mathématique, alors que les difficultés de la mémoire de travail en modalité visuo-spatiale étaient associées à la performance en mathématique (Rogers, Hwang, Toplak, Weiss, & Tannock, 2011). Des constats similaires sont observés chez les enfants du primaire. Kasper (2015) a démontré un lien entre la mémoire de travail, plus spécifiquement l'administrateur central, et le rendement à une mesure standardisée évaluant les habiletés en écriture et en mathématique de 35 garçons présentant un TDAH. Dans le même ordre d'idées, une étude réalisée auprès de 101 enfants a montré que la performance des jeunes avec un TDAH en situation d'apprentissage était plus lente et sujette aux erreurs que les participants au développement typique (Huang-Pollock & Karalunas, 2010). Les auteurs ont de plus noté que la performance des jeunes présentant un TDAH était affectée en situation de surcharge de l'administrateur central. Plus particulièrement, chez les participants présentant un TDAH avec présentation inattentive prédominante, la forte pression sur l'administrateur central provoquait un effet quadratique, c'est à dire que leur performance se détériorait beaucoup plus rapidement que le niveau de difficulté augmentait. Ceci rejoint l'explication proposée par Gathercole et Alloway (2006) à l'effet que ce sont les échecs répétés des enfants présentant des difficultés de la mémoire de travail à retenir et manipuler les informations de la mémoire

de travail qui compromettent les nouveaux apprentissages et, au fil du temps, creusent l'écart entre ces enfants et leurs pairs au développement typique.

Ainsi, les difficultés de la mémoire de travail constituent une caractéristique des jeunes qui présentent un TDAH qui a des répercussions importantes pour le fonctionnement de l'enfant. En particulier, le lien entre ces difficultés et les problèmes d'apprentissage soutient la pertinence d'évaluer la mémoire de travail des enfants présentant un TDAH ou pour lesquels le diagnostic est suspecté, par le biais de mesures utiles ou pertinentes.

La mesure de la mémoire de travail

Les mesures traditionnelles de la mémoire de travail se basent généralement sur des tests cognitifs et se divisent en deux grandes catégories qui s'appuient sur le modèle des composantes multiples (Baddeley, 1986, 2000) : les mesures des composantes de maintien (boucle phonologique et calepin visuo-spatial) et les mesures qui impliquent l'administrateur central, souvent divisées selon qu'elles sollicitent la modalité verbale ou visuo-spatiale. Les composantes de maintien sont typiquement mesurées à partir de tâches qui impliquent pour le participant de rappeler dans le même ordre des séquences d'informations (p. ex., des chiffres, des lettres, des mots, des images ou des localisations) qui viennent juste de lui être présentées (Jarrold, 2017). Dans ces tâches, le nombre d'items par séquence augmente graduellement. Parmi les tâches classiques, on trouve notamment *Séquences de chiffres en ordre direct*, le premier volet du sous-test *Séquences de chiffres* tiré des *Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants* (WISC-V;

Wechsler, 2015), de même qu'*Empan spatial en ordre direct* tiré du WISC-V, Intégré (Wechsler, 2015). De leur côté, les tâches typiquement proposées afin d'évaluer l'administrateur central peuvent inclure de modifier mentalement l'ordre d'une série d'items (p. ex., *Séquences de chiffres en ordre indirect* du WISC-V et *Empan spatial en ordre indirect* du WISC-V Intégré). Un autre exemple est les tâches de type *n-back* qui demandent de rappeler l'élément précédent d'une, deux ou trois positions, un élément ciblé dans une suite. Certaines tâches peuvent également exiger l'exécution de plusieurs règles avant de fournir une réponse (p. ex., *Séquences lettres-chiffres* du WISC-V), inclure des distractions (p. ex., la tâche de Brown-Peterson) ou des manipulations plus complexes comme des calculs (p. ex., *Arithmétique* du WISC-V). Par contre, la grande hétérogénéité par rapport au niveau de difficulté et de complexité des manipulations (Kasper et al., 2012), de même que la difficulté à isoler l'effet de l'administrateur central par rapport à la capacité de rétention de l'individu (Gathercole et al., 2004) posent un réel problème pour le clinicien dans l'identification des outils pertinents pour l'évaluation de la mémoire de travail.

Un autre problème associé aux mesures traditionnelles de la mémoire de travail est la nécessité d'avoir recours à un professionnel qualifié, généralement en cabinet ou en clinique. L'accessibilité du dépistage des difficultés de la mémoire de travail est en effet compliquée en raison des coûts associés à une évaluation professionnelle, des délais d'attente ou du manque de cliniciens qualifiés (Levick, 2010). Par ailleurs, ce type d'évaluation est également critiqué pour son manque de validité écologique. En effet, les

évaluations se font généralement dans un bureau professionnel qui diffère du contexte de la classe. Par exemple, le bureau du professionnel comporte très peu de distractions et les informations à traiter sont présentées de manière isolée (p. ex., des séquences de lettres), alors qu'en classe les informations sont intégrées à l'activité scolaire. De même, la fiabilité des résultats obtenus aux tests cognitifs de la mémoire de travail qui sont recueillis à un moment fixe de l'évaluation est de plus en plus critiquée. Par exemple, Dirk et Schmiedek (2016) ont démontré que la performance pour un même participant à une même tâche était susceptible de varier significativement au cours d'une même journée et d'un jour à l'autre. Par ailleurs, une plus grande variabilité dans la performance était associée à un rendement scolaire plus faible ce qui appuie la pertinence d'inclure cette observation lors de l'évaluation.

En ce sens, les questionnaires ont l'avantage d'être plus rapides et économiques que l'évaluation en cabinet et présentent possiblement une meilleure validité écologique puisqu'ils évaluent l'enfant dans un milieu représentatif de ses conditions d'apprentissage (Levick, 2010). Par exemple, l'enseignant ou le parent prendra en compte dans son observation le comportement de l'enfant dans des situations où il doit composer avec des bruits ambiants, des informations complexes et des consignes représentatives de ses défis quotidiens. Par ailleurs, les questionnaires ne sont pas soumis à l'effet de pratique comme les tests cognitifs et permettent donc de suivre la progression de l'individu, notamment dans les contextes où l'on souhaite mesurer l'effet d'une intervention.

Questionnaires d'évaluation de la mémoire de travail

Levick (2010) a répertorié deux questionnaires permettant d'évaluer la mémoire de travail chez l'enfant et commercialisés pour un usage clinique. Le premier, le *Behavioral Rating Inventory of Executive Functions* (BRIEF; Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2000) est un questionnaire de 86 items rempli par le parent ou l'enseignant qui regroupe des comportements typiques associés aux fonctions exécutives. Le questionnaire se compose de huit échelles cliniques, dont une échelle est consacrée à la mémoire de travail, et de deux échelles évaluant la validité des réponses des participants. Les résultats aux échelles cliniques peuvent être interprétés individuellement ou regroupés parmi trois indices : l'échelle globale du fonctionnement exécutif, l'indice de régulation des comportements ou l'indice de métacognition. Le BRIEF est utilisé pour des enfants âgés de 5 à 18 ans et inclut une version auto-rapportée de 80 items pour les enfants âgés de 11 à 18 ans (BRIEF2; Gioia, Isquith, Guy, & Kenworthy, 2015).

Le second questionnaire répertorié, le *Working Memory Rating Scale* (WMRS; Alloway et al., 2008) cible spécifiquement la mémoire de travail. Selon Levick (2010), le WMRS est le questionnaire qui entretient la relation la plus forte avec les tests cognitifs traditionnels. À l'aide de l'échelle de type Likert, l'enseignant évalue la fréquence à laquelle l'enfant présente chacun des 20 comportements typiquement associés à des difficultés de mémoire de travail. Les tableaux normatifs permettent ensuite de situer l'enfant par rapport à ses pairs quant à la probabilité qu'il présente des difficultés de mémoire de travail. Les données issues de l'échantillon normatif ($n = 417$), composé

d'enfants âgés de 5 à 11 ans provenant d'écoles primaires britanniques, indiquent que le WMRS possède un excellent indice de cohérence interne ($\alpha = 0,978$). La validité de contenu est également satisfaisante. Une analyse factorielle exploratoire conduite pour l'ensemble de l'échantillon identifie en effet un seul facteur pour les 20 items du WMRS expliquant 70,72 % de la variance totale. Par ailleurs, les auteurs estiment que la validité de construit du questionnaire est bonne sur la base des corrélations entre le score total au WMRS et les résultats au *Automated Working Memory Assessment* (AWMA; Alloway, 2007), une batterie informatisée qui mesure les composantes de la mémoire de travail selon le modèle des composantes multiples de Baddeley (1986). Ces corrélations, issues des résultats pour un sous-échantillon de 307 enfants, demeurent toutefois modérées ($r = -0,33$ à $-0,43$). Enfin, les auteurs ont évalué la capacité du WMRS à discriminer les enfants qui présentent des difficultés de la mémoire de travail auprès d'un sous-échantillon de 67 enfants qui présentaient soit une faible mémoire de travail ($n = 27$; $M = 8,8$ ans; $ÉT = 20$ mois) ou une mémoire de travail dans la moyenne ($n = 38$; $M = 8,5$ ans; $ÉT = 25$ mois) sur la base de leur performance au AWMA et aux tâches de mémoire de travail du WISC-IV (Wechsler, 2004). Elles concluent que le WMRS possède une bonne validité discriminante alors que 67 % des enfants du groupe présentant une faible mémoire de travail obtenait un score élevé au questionnaire (c.-à-d., atypique). Ces résultats positionnent le WMRS comme un outil intéressant de dépistage des difficultés de mémoire de travail en classe.

Toutefois, plus de huit ans après la publication de l'instrument, encore peu d'études se sont intéressées à l'utilité du WMRS pour le dépistage des difficultés de mémoire de travail en classe en dehors des données recueillies dans le cadre de l'étude de validation britannique (Alloway et al., 2008). Au meilleur de notre connaissance, trois études indépendantes ont examiné les qualités psychométriques de l'instrument. La première se compose d'un échantillon de 524 enfants âgés de six à neuf ans provenant d'écoles primaires du sud de l'Ontario (Canada), un milieu scolaire anglo-saxon analogue à l'échantillon normatif (Normand & Tannock, 2014). La seconde a été conduite auprès d'un échantillon de 355 enfants provenant de milieux socio-économiques favorisés et défavorisés au Brésil (Engel de Abreu et al., 2014). Enfin, la plus récente étude se compose d'un échantillon de 238 enfants âgés de 6 à 12 ans fréquentant trois écoles primaires d'Athènes en Grèce (Politimou et al., 2015).

L'ensemble des études montrent que le WMRS présente des caractéristiques intéressantes pour le dépistage des difficultés de la mémoire de travail en milieu scolaire. D'abord, les trois études montrent un lien significatif entre le résultat au WMRS et les mesures cognitives de la mémoire de travail (Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014; Politimou et al., 2015). De même, l'étude d'Engel de Abreu et al. (2014) a permis de démontrer que la relation entre le WMRS et la mémoire de travail était plus forte qu'avec l'intelligence fluide, suggérant que les enseignants n'évaluaient pas seulement les habiletés intellectuelles de l'enfant (Engel de Abreu et al., 2014). Par ailleurs, la version abrégée en cinq items du WMRS proposée notamment par Normand

et Tannock (2014) présente une bonne fidélité test-retest 18 mois plus tard. Échelonnée sur deux années scolaires, l'étude canadienne montre en effet une corrélation partielle positive et significative de forte amplitude entre les résultats au WMRS pour la première et la seconde passation en contrôlant pour l'âge du participant (Normand & Tannock, 2014). Ces résultats sont particulièrement intéressants considérant que l'enseignant qui évaluait l'enfant n'était pas le même pour les deux années.

En contrepartie, ces études soulèvent aussi certains questionnements quant aux qualités psychométriques de l'instrument. D'abord, le lien entre les résultats au WMRS et les mesures directes des composantes de maintien de la mémoire de travail (la boucle phonologique ou le calepin visuo-spatial) n'est pas clair. Par exemple, Normand et Tannock (2014) ont trouvé un lien entre la mesure du calepin visuo-spatial et le score au WMRS chez les garçons, mais pas chez les filles. En ce qui concerne la boucle phonologique, les auteurs n'ont observé aucun lien entre le questionnaire et la mesure de la boucle phonologique. Cependant, un lien significatif a été observé six mois plus tard, quoique de faible amplitude et uniquement chez les garçons. Au contraire, l'étude de Politimou et al. (2015) montre plutôt un lien entre la mesure de la boucle phonologique et le score au WMRS, mais aucun lien pour le calepin visuo-spatial, sans toutefois tenir compte du sexe des participants (Politimou et al., 2015).

Par ailleurs, la procédure d'Alloway et al. (2009) pour évaluer la validité de l'instrument est critiquée par Normand et Tannock (2014) qui déplorent que l'analyse de

la structure factorielle visant à appuyer la validité de construit de l'instrument ait été réalisée avec le même échantillon que celui utilisé pour la validation, ce qui augmente la possibilité d'un biais lié à l'échantillonnage. Par ailleurs, deux des trois études indépendantes émettent aussi des réserves quant à la structure factorielle de l'instrument (Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014). En effet, ces études observent toutes deux une redondance parmi les 20 items de la version originale et suggèrent une version abrégée de cinq items conservant uniquement les items suivant : 4 « Abandonne les activités avant de les compléter », 10 « Bénéficie d'un soutien constant lors d'une tâche de longue durée », 14 « Ne suit pas correctement les consignes en classe, par exemple en effectuant seulement une partie des étapes d'une consigne », 16 « Progresse faiblement en français et en mathématique », et 20 « Dépend de son voisin pour lui rappeler la tâche en cours ».

Enfin, comme pour la majorité des questionnaires, le score au WMRS peut être influencé par différentes variables. Notamment, les résultats disponibles indiquent que le sexe (Normand & Tannock, 2014), la richesse du vocabulaire de l'enfant (Politimou et al., 2015) et les capacités attentionnelles (Alloway et al., 2009; Engel de Abreu et al., 2014) pourraient influencer les résultats. En effet, les résultats de l'étude d'Engel de Abreu et al. (2014) ont montré une association faible à modérée entre le score au WMRS et des mesures cognitives évaluant l'attention sélective, l'inhibition d'une réponse comportementale, le contrôle attentionnel et le contrôle de l'interférence, soutenant

l'hypothèse que le questionnaire soit sensible aux problèmes d'inattention et d'impulsivité de l'enfant en plus de ses difficultés de la mémoire de travail.

Le TDAH et le WMRS

Deux études se sont intéressées à l'utilisation du WMRS, spécifiquement auprès de jeunes ayant un diagnostic de TDAH. Dans les deux cas, les chercheurs ont observé que les jeunes présentant un TDAH se démarquent de leurs pairs au développement typique par un nombre plus élevé de comportements typiques de difficultés de la mémoire de travail tel que rapporté au WMRS (Alloway et al., 2009; Alloway, Gathercole, & Elliott, 2010). La première étude a été réalisée auprès de 91 enfants britanniques âgés de 8 à 11 ans et qui présentaient soit un diagnostic de TDAH, des difficultés de la mémoire de travail (c.-à-d., des performances sous la moyenne à des mesures cognitives de la mémoire de travail sans toutefois répondre aux critères diagnostiques d'un TDAH ou d'un trouble d'apprentissage) ou un développement typique (Alloway et al., 2009). L'objectif de l'étude était de comparer la capacité du WMRS à discriminer les enfants ayant un TDAH ou seulement des difficultés de la mémoire de travail de leurs pairs au développement typique à deux questionnaires fréquemment utilisés en clinique, soit le BRIEF, mesurant les fonctions exécutives, et le *Conners Teacher Rating Scale* (CTRS; Conners, 2005), mesurant les symptômes du TDAH et ses problèmes associés. Les analyses discriminantes ont montré que le score au WMRS permettait de prédire l'appartenance au groupe TDAH dans 82 % des cas contre 72 % pour le CTRS et 78 % pour le BRIEF. Le score au WMRS prédisait aussi avec le plus de précision l'appartenance

au groupe d'enfants se caractérisant uniquement par des difficultés de la mémoire de travail. Les auteurs ont aussi observé un lien modéré entre le résultat au WMRS et une mesure cognitive d'attention, puis des liens modérés à forts entre le score au WMRS, les comportements d'inattention et d'hyperactivité rapportés au CTRS et les comportements typiques de problèmes exécutifs identifiés par le BRIEF (p. ex., inhibition, planification, organisation ou régulation du comportement et des émotions). Toutefois, aucun lien n'a été observé avec une mesure cognitive de l'inhibition motrice.

Pour sa part, la seconde étude réalisée auprès de 85 enfants britanniques âgés de 8 à 11 ans a montré que le profil comportemental des enfants présentant un TDAH et ceux qui présentent uniquement des difficultés de la mémoire de travail est très similaire en classe (Alloway et al., 2010). En effet, dans près de 60 % des cas, ces deux groupes d'enfants obtenaient un score cliniquement significatif au WMRS ($t > 60$) qui était aussi relié à des performances significativement plus faibles en lecture et en mathématique, et ce, même en contrôlant pour les habiletés intellectuelles de l'enfant (Alloway et al., 2010).

Considérant que les difficultés de mémoire de travail sont une caractéristique bien documentée chez les enfants présentant un TDAH (p. ex., Kasper et al., 2012), les résultats de ces deux études à l'effet que la majorité des enfants ayant un TDAH présentent des comportements typiques des difficultés de mémoire de travail en classe vont de pair avec la conceptualisation actuelle du trouble. Par ailleurs, les taux de précision du questionnaire dans l'identification des enfants en difficultés rapportés par Alloway et al. (2009)

montrent que le WMRS se compare avantageusement aux autres outils de dépistage disponibles. Par contre, la reproduction des résultats auprès d'enfants présentant un TDAH et provenant de contextes scolaires divers est nécessaire afin d'assurer la généralisation des conclusions actuelles à l'extérieur du contexte scolaire anglo-saxon.

Objectifs de la thèse

La présente étude a pour objectif principal d'explorer la pertinence du WMRS pour le dépistage des difficultés de la mémoire de travail en classe chez des enfants québécois francophones âgés de 7 à 12 ans présentant un TDAH. Aux fins de l'étude, le WMRS a donc été traduit et adapté pour une population québécoise francophone.

Pour répondre à l'objectif principal, les résultats au WMRS-Fr de deux groupes d'enfants présentant ou non un TDAH (groupe TDAH et groupe de comparaison) ont été comparés. Il est attendu que les enfants ayant un TDAH présentent un plus grand nombre de comportements typiques de difficultés de la mémoire de travail en classe, se traduisant par des scores bruts totaux au WMRS-Fr significativement plus élevés chez ces enfants que chez ceux du groupe de comparaison. Afin de faire la démonstration que les enfants du groupe TDAH présentent effectivement des difficultés de mémoire de travail, les résultats à des tests cognitifs mesurant les composantes de la mémoire de travail pour chaque groupe sont également comparés. À l'instar des résultats au questionnaire, il est attendu que les enfants présentant un TDAH performant significativement moins bien que les enfants du groupe de comparaison à ces mesures.

De façon secondaire, et dans une perspective exploratoire, la présente étude a également pour objectif de documenter certains aspects liés à la validité et la fidélité du WMRS-Fr auprès de l'échantillon ciblé. D'abord, la validité de construit du WMRS-Fr, plus particulièrement la validité convergente, est explorée. Pour ce faire, les liens entre le score au WMRS-Fr et des tests cognitifs mesurant les composantes de la mémoire de travail sont examinés afin de documenter la force de la relation entre le WMRS-Fr et les mesures cognitives se rapportant au construit visé, soit la mémoire de travail. Sur la base des études de validation antérieures, il est attendu que le résultat au WMRS-Fr soit significativement et modérément relié aux mesures de l'administrateur central, tant en modalité verbale que visuo-spatiale. Les relations entre le WMRS-Fr et la boucle phonologique ou le calepin visuo-spatial sont plus difficilement prévisibles, considérant que les résultats antérieurs sur le lien entre le questionnaire et les mesures des composantes de maintien sont contradictoires.

Par la suite, et considérant le lien bien documenté entre la mémoire de travail, l'attention et l'inhibition sur les plans théoriques et empiriques (p. ex., Cowan, 1999; Engle & Kane, 2004; Lenartowicz et al., 2014; Rapport et al., 2001, 2008), les relations entre les résultats au WMRS-Fr, les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité rapportés par l'enseignant et le parent de même que la performance à des tests cognitifs mesurant l'attention et l'inhibition sont également examinées. Il est attendu que les résultats au WMRS-Fr et les comportements d'inattention

et d'hyperactivité/impulsivité rapportés par le parent et l'enseignant seront positivement corrélés, à l'instar des résultats obtenus par Alloway et al. (2009) qui ont observé un lien entre le WMRS et les comportements typiques du TDAH. Sur le plan cognitif, conformément aux résultats obtenus par Alloway et al. (2009) et Engel de Abreu et al. (2014), une corrélation positive modérée est attendue entre le score au WMRS-Fr et la mesure cognitive d'attention, un construit étroitement lié à l'administrateur central. Toutefois, il est difficile d'établir une prédiction pour le lien entre le WMRS et les tests cognitifs mesurant l'inhibition. En dépit du lien théorique établi entre la mémoire de travail et l'inhibition, les deux études s'étant intéressées à cette question n'ont pas observé de lien entre le questionnaire et la mesure d'inhibition motrice (Alloway et al., 2009; Engel de Abreu et al., 2014). La présente étude vise à explorer le lien entre le questionnaire et trois mesures cognitives évaluant l'inhibition motrice.

En dernier lieu, l'étude vise à documenter la fidélité du WMRS-Fr en explorant la cohérence interne du questionnaire. Puisque les études antérieures ont observé un degré élevé d'homogénéité entre les items du questionnaire (Alloway et al., 2008; Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014; Politimou et al., 2015), il est attendu que l'adaptation en français présente aussi un coefficient de cohérence interne satisfaisant.

Méthode

Participants

Pour être inclus dans l'étude, les participants devaient être âgés de 7 à 12 ans. Le choix d'inclure les enfants à partir de 7 ans visait à diminuer le biais lié au développement de la mémoire de travail dans l'interprétation de la performance aux tests cognitifs mesurant la mémoire de travail, notamment l'utilisation prédominante de la boucle phonologique et l'émergence de stratégies de rétention plus efficaces qui s'opèrent autour de 7 ans (Gathercole et al., 2004).

De plus, pour être inclus dans le groupe TDAH, les participants devaient présenter un diagnostic de TDAH posé par un professionnel de la santé et des symptômes de TDAH persistants tels que rapportés par le parent et l'enseignant à *l'Échelle de TDAH pour le DSM-IV*¹ (DuPaul, Power, Anastopoulos, 1998). Les participants du groupe TDAH devaient donc présenter soit, 1) des scores se situant au 85^e centile ou plus à la sous-échelle *Inattention* ou *Hyperactivité-Impulsivité*, version du parent; 2) 80^e centile ou plus à la sous-échelle *Inattention*, version de l'enseignante; ou 3) 85^e centile ou plus à la sous-échelle *Hyperactivité-Impulsivité*, version de l'enseignante. Inversement, les participants du groupe de comparaison devaient présenter des scores inférieurs à ces seuils, indiquant

¹ Voir la section *Instruments de mesure* pour une description complète.

un risque très faible de présenter un TDAH. La présence d'un trouble du langage oral ou écrit, d'un trouble d'apprentissage du calcul ou d'un retard intellectuel, tel que rapporté au *Questionnaire clinique* (Guay, 2004), constituaient pour leur part des critères d'exclusion à l'étude en raison du lien entre ces troubles et la mémoire de travail, et ce, pour les deux groupes. Enfin, les participants présentant un TDAH et traités avec *Strattera* (atomoxétine) ont été exclus puisque le mécanisme d'action longue durée de l'atomoxétine ne permet pas d'éliminer son effet thérapeutique pour la passation des tests cognitifs et aurait pu influencer les résultats pour ces participants.

Trente-trois participants ($M = 10,5$ ans; $ET = 1,38$ ans) ont accepté de participer à l'étude. Les participants présentaient soit un diagnostic de TDAH (groupe TDAH, $n = 16$) ou un développement typique (groupe de comparaison, $n = 17$). Cependant, l'exclusion de quatre participants qui ne rencontraient pas les critères d'inclusion de l'étude et l'abandon de deux participants ont porté la taille de l'échantillon final à 27 participants, soit 11 participants pour le groupe TDAH et 16 participants pour le groupe de comparaison. En effet, trois participants du groupe TDAH ont été exclus pour les raisons suivantes : dyslexie rapportée par le parent, traitement d'atomoxétine, et score inférieur au seuil de signification clinique à *l'Échelle de TDAH pour le DSM-IV* (DuPaul et al, 1998) décrit plus haut. De plus, l'enseignant d'un enfant du groupe TDAH a refusé de participer, entraînant le retrait de ce participant de l'étude en raison de l'impossibilité de colliger les données nécessaires à l'étude (observation des symptômes du TDAH en classe

et résultats au WMRS-Fr). Enfin, deux participants, l'un provenant du groupe TDAH et l'autre, du groupe de comparaison, se sont retirés avant la fin de l'étude.

Le groupe TDAH se compose en majorité de garçons qui ont tous reçu un diagnostic de TDAH de présentation combinée et dont la majorité a été recrutée en clinique spécialisée. Tous prenaient une médication psychostimulante telle que *Vyvanse* ($n = 4$), *Concerta* ($n = 4$), *Byphentin* ($n = 2$) ou *Adderal* ($n = 1$). La majorité prenait également au moins une autre molécule ($n = 9$), principalement le *Risperdal* ou son générique ($n = 5$) et l'*Abilify* ($n = 2$). Un participant recevait un complément de *Ritalin* ($n = 1$). Par ailleurs, la majorité des participants du groupe TDAH présentait également une ou des problématiques associées ($n = 9$) : trouble oppositionnel avec provocation ($n = 6$), syndrome Gilles de la Tourette ($n = 4$), problèmes relationnels ($n = 2$), anxiété ($n = 1$) et dépression ($n = 1$). Ainsi, trois participants recevaient une médication pour un trouble associé tel que *Prozac*, *Réméron*, *Dompéridone* ou de la *mélatonine*.

En raison de la nature exploratoire de l'étude et du nombre restreint de participants, l'appariement des participants selon l'âge et le sexe n'a pas été privilégié lors du recrutement. Ainsi, le groupe de comparaison se compose de neuf filles et sept garçons. La majorité des participants ont été recrutés dans les milieux scolaires, soit dans une école de la Commission scolaire Riverside (CSR; $n = 7$) et une école de la Commission scolaire de la Seigneurie des Mille-Îles (CSSMI; $n = 5$) alors que quatre participants ont été recrutés en clinique spécialisée. La majorité ne prenait aucune médication ($n = 14$) : un

participant prenait un laxatif (*Miralax*) et un autre un antidépresseur (*Elavil*) pour le traitement de migraines. Le tableau 1 résume les caractéristiques générales des participants pour chaque groupe.

Procédure

Le recrutement des participants s'est échelonné des mois de mai 2012 à juin 2013 sur trois sites : une école de la CSR, une école de la CSSMI et une clinique spécialisée dans l'évaluation et l'intervention auprès d'une clientèle présentant des troubles de l'attention (Clinique des Troubles de l'Attention; CTA; Hôpital Rivière-des-Prairies, Montréal). La participation s'est faite sur une base volontaire. L'étude se déroulait en deux étapes : le recrutement des participants et la passation des questionnaires, puis des tests cognitifs. La section qui suit décrit les particularités du recrutement en fonction du site de recrutement et le déroulement.

Recrutement des participants

Recrutement en milieu scolaire. La recherche d'écoles volontaires pour la tenue du projet s'est faite par le biais de contacts avec des directions d'école, des psychologues scolaires ou des personnes responsables de l'encadrement des activités de recherche dans des commissions scolaires de la région du grand Montréal. Deux commissions scolaires sur cinq contactées entre mai 2011 et mars 2013 ont approuvé la tenue du projet. Deux

Tableau 1

Caractéristiques des participants en fonction des groupes

	TDAH (<i>n</i> = 11)	Comparaison (<i>n</i> = 16)	Total (<i>n</i> = 27)
Âge moyen en années (<i>ÉT</i>)	10,21 (1,62)	10,5 (1,22)	10,4 (1,38)
Garçons	8	7	15
Filles	3	9	12
Avec médication psychostimulante	11	0	11
Autre médication	9	3	12
Présence de troubles associés	9	0	9
Lieu de recrutement			
- écoles	1	12	13
- clinique spécialisée	10	4	14
Scolarité de la mère ^a			
- secondaire incomplet	1	0	1
- secondaire ou professionnel	3	3	6
- collégial	4	2	6
- universitaire	3	10	13
Scolarité du père ^{ab}			
- secondaire incomplet	1	0	1
- secondaire ou professionnel	5	3	8
- collégial	1	2	3
- universitaire	3	10	13
Revenu familial annuel ^a			
- 20 000\$ à 30 000\$	1	0	1
- 40 000\$ à 50 000\$	1	0	1
- 50 000\$ à 60 000\$	2	3	5
- 60 000\$ et plus	7	12	19

^a Une donnée est manquante pour le groupe de comparaison.

^b Une donnée est manquante pour le groupe TDAH.

commissions scolaires ont refusé d'étudier le projet pour des considérations administratives (p. ex., implication en cours dans un projet d'envergure en santé publique) et une troisième a mis fin à la collaboration à la suite du départ de la directrice de l'école qui initialement avait soutenu le projet. Par la suite, trois écoles ont accepté de sonder l'intérêt de leurs enseignants; une de ces écoles s'est toutefois désistée en raison d'un manque de disponibilité de la direction pour la mise en œuvre du projet. Au final, deux écoles, soit une école de la CSR et une école de la CSSMI ont sondé l'intérêt des enseignants de leur milieu. Les participants potentiels présentant un TDAH ont ensuite été identifiés soit par la direction de l'école soit par le psychologue scolaire, d'après le dossier de l'enfant. Les enfants qui présentaient un développement typique étaient quant à eux identifiés par les enseignants.

Les parents des enfants identifiés ont ensuite été sollicités à l'aide d'une lettre détaillant les buts de l'étude et les informations nécessaires à l'obtention du consentement libre et éclairé, accompagnée des questionnaires à compléter par les parents aux fins de l'étude. Deux versions de la lettre d'information et de consentement ont été utilisées, la première à l'intention des parents d'enfants présentant un TDAH et la seconde à l'intention des parents d'enfants de classes régulières (voir Appendice C). Les parents des enfants souhaitant prendre part à l'étude retournaient directement à l'école la lettre d'information et de consentement signée de même que les questionnaires remplis. À la réception des documents, la responsable de la recherche remettait à l'enseignant(e) de chaque enfant participant la lettre d'information et de consentement (voir Appendice C)

de même que les deux questionnaires à compléter, puis convenait d'un moment pour rencontrer chaque enfant de manière individuelle pour la passation des tests cognitifs mesurant la mémoire de travail, l'inattention et l'impulsivité.

Recrutement en clinique spécialisée. Les participants de la CTA ont été ciblés et informés de la tenue du projet de recherche par leur médecin traitant. Les parents et les enfants intéressés ont reçu une enveloppe contenant une lettre d'information sur le projet, le formulaire de consentement et les questionnaires pour le parent et l'enseignant (voir l'Appendice D). Une à deux semaines suivant la présentation de la recherche par le médecin, la responsable de la recherche a contacté par téléphone le parent afin de répondre à ses questions. Une rencontre pour la passation des tests cognitifs à la CTA était ensuite planifiée avec les familles qui acceptaient de prendre part à l'étude (voir Appendice E pour le canevas d'entretien téléphonique). Lors de cette rencontre, les parents signaient le formulaire de consentement, puis remettaient les questionnaires du parent dûment remplis de même que les questionnaires remplis par l'enseignant.

Lors du contact téléphonique, la responsable de la recherche mentionnait également au parent que le participant pouvant être accompagné, avec son accord, d'un membre de sa fratrie qui correspondait aux critères d'inclusion de l'étude. Le membre de la fratrie était alors assigné à l'un des deux groupes selon qu'il présentait ou non un diagnostic de TDAH. Le parent remplissait sur place, le jour de la passation des tests, les questionnaires pour le membre de la fratrie et quittait avec une enveloppe contenant le formulaire de

consentement, les questionnaires pour l'enseignant et une enveloppe pré-affranchie afin de retourner les documents remplis (voir Appendice F pour les formulaires spécifiques aux membres de la fratrie ne présentant pas un TDAH). Les participants recrutés à la CTA ont reçu une compensation financière de 10 \$ remis à la fin de la passation des tests cognitifs. Cette compensation visait à atténuer les désagréments liés au déplacement et au coût du stationnement.

Passation des tests cognitifs

La passation des tests cognitifs mesurant la mémoire de travail, l'attention et l'inhibition s'effectuait lors d'un entretien d'une heure à la CTA ou à l'école durant les heures de classe pour les participants issus du milieu scolaire. Pour ces participants, le moment du rendez-vous était fixé avec l'enseignante pour ne pas nuire au fonctionnement de la classe. Les participants de la CTA étaient rencontrés directement à la clinique durant la fin de semaine, lors de journées pédagogiques ou à la suite de leur rendez-vous médical afin de ne pas interférer indûment avec leur présence à l'école. Pour les cas concernés, les participants étaient avisés de ne pas prendre la médication psychostimulante le matin de l'évaluation. Cette consigne avait pour but d'assurer un délai d'au moins 24 heures entre le moment du test et la dernière dose afin de contrôler l'influence potentielle de la médication sur les résultats aux tests. Les participants pouvaient amener leur médication et la prendre à la suite de la rencontre. La responsable de l'étude échangeait au début de chaque rencontre avec l'enfant participant sur sa compréhension de l'étude et répondait au besoin à ses questions. Le consentement verbal du jeune était également obtenu. Les

tests étaient ensuite passés selon un ordre défini. Les consignes spécifiques et précisions données au participant provenaient des manuels de passation standardisée pour chacun des tests. Une fois les tests complétés, une brève période de discussion permettait de recueillir les impressions des participants (p. ex., le niveau de difficulté) ou de répondre à leurs questions.

Instruments de mesure¹

Questionnaire portant sur les symptômes du TDAH

L'Échelle de TDAH pour le DSM-IV, version française du *ADHD Rating Scale IV* (DuPaul et al., 1998), permet d'identifier la présence d'un TDAH et d'en préciser le sous-type. Il comprend 18 items : neuf items correspondant aux neuf symptômes d'inattention (p. ex., « Ne semble pas écouter quand on s'adresse à lui directement ») et neuf items correspondant aux neuf symptômes d'hyperactivité/impulsivité (p. ex., « Remue les pieds ou les mains ou se tortille sur son siège ») proposés par le DSM-IV-TR (APA, 2000). Chaque item est évalué sur une échelle de 0 à 3 de type *Likert* (0 = Jamais ou rarement; 1 = Quelques fois; 2 = Souvent et 3 = Très souvent), selon la fréquence à laquelle l'enfant présente le comportement décrit. Les résultats sont déclinés en trois sous-échelles, soit *Inattention*, *Hyperactivité/Impulsivité* et *Total*. Le ARS-IV comprend une version du questionnaire à l'intention du parent et une autre à l'intention de l'enseignant : les deux

¹ La majorité des instruments de mesure utilisés sont des tests psychométriques publiés et soumis à des droits d'auteurs. Ainsi, seuls le questionnaire clinique et l'adaptation inédite en français du WMRS sont présentés en appendices. Les autres mesures sont disponibles auprès de leur maison d'édition respective.

versions ont été utilisées pour l'étude. Les scores bruts totaux aux sous-échelles *Inattention* et *Hyperactivité/Impulsivité* pour les questionnaires remplis par le parent et l'enseignant sont utilisés comme variables dépendantes dans les analyses principales.

Le questionnaire présente une fidélité test-retest satisfaisante avec des coefficients de corrélation de Pearson (r) variant de 0,78 à 0,90. Il en va de même pour la cohérence interne dont les coefficients alpha de Cronbach (α) varient de 0,86 à 0,96 pour les deux versions (Pappas, 2006). L'examen de la validité montre que le questionnaire corrèle significativement avec le score *Total* des versions parent et enseignant du questionnaire Conners (2005), qui renseigne sur la probabilité d'un diagnostic de TDAH. De même, le questionnaire discrimine adéquatement les enfants qui présentent des symptômes d'inattention ou d'hyperactivité/impulsivité et possède un bon pouvoir de prédiction pour la présence ou l'absence du diagnostic de TDAH (Pappas, 2006).

Questionnaire clinique

Ce questionnaire comprend neuf items permettant de documenter les évaluations médicales et professionnelles antérieures ainsi que la prise de médication, les antécédents familiaux, le développement précoce de l'enfant, les événements de vie marquants et l'environnement socio-économique (Guay, 2004). Rempli par le parent, le questionnaire a permis d'assurer le respect des critères d'exclusion de l'étude (voir Appendice G).

Questionnaire sur les difficultés de la mémoire de travail

Le *Working Memory Rating Scale* (WMRS) est un questionnaire de 20 items rempli par l'enseignant qui décrit des comportements typiques d'enfants présentant des difficultés de la mémoire de travail en classe (Alloway et al., 2008). Pour chaque item, l'enseignant encercle si le comportement décrit est « Pas du tout typique » (0 point), « Occasionnel » (1 point), « Plutôt typique » (2 points), ou « Très typique » (3 points) de l'enfant évalué. Le questionnaire comprend des items comme : « Lève la main pour répondre à une question, mais a oublié ce qu'il (elle) voulait dire lorsqu'on lui donne la parole », « S'arrête lors d'activités longues ou impliquant plusieurs étapes » ou « Est incapable d'expliquer ce qu'il (elle) devrait faire dans une activité donnée lorsqu'on lui demande ». Le score total au WMRS correspond à la somme des scores attribués à chacun des 20 items. Plus le score total est élevé, plus l'enfant est susceptible de présenter des difficultés de mémoire de travail. Les qualités psychométriques de la version originale du WMRS sont satisfaisantes (voir la section *Questionnaires d'évaluation de la mémoire de travail*, p. 33).

La version francophone utilisée pour la présente étude a été développée selon une procédure de traduction inversée (Vallerand, 1989). Selon cette procédure, le questionnaire original a été traduit de l'anglais vers le français par une étudiante en psychologie bilingue et dont la langue maternelle est le français. Un neuropsychologue et chercheur en psychologie bilingue, indépendant de la présente étude et dont la langue maternelle est le français, a ensuite traduit à nouveau le questionnaire du français vers

l'anglais. Enfin, les deux versions anglophones (originale et traduction inversée) ont été comparées afin de déterminer si la signification était préservée par la traduction. L'autorisation de l'éditeur, *Pearson Education inc.*, aux fins d'adaptation a été préalablement obtenue. La version finale du questionnaire adapté en français aux fins de la recherche est présentée à l'Appendice A.

Tests cognitifs mesurant la boucle phonologique et l'administrateur central en modalité verbale

Deux sous-tests, tiré de l'*Échelle d'intelligence de Wechsler pour enfants, quatrième édition pour francophones du Canada (WISC-IV; Wechsler, 2005)*, ont été utilisés pour mesurer la boucle phonologique et l'administrateur central en modalité verbale. Le premier sous-test, *Séquences de chiffres*, consiste à nommer une série de chiffres au participant qui doit les rappeler en ordre direct ou en ordre indirect de présentation. Le niveau de difficulté augmente graduellement; le nombre de chiffres présenté croît de deux à neuf. La passation est interrompue lorsque le participant échoue les deux essais d'un item (c.-à-d., deux séquences composées d'un même nombre de chiffres). L'ordre direct permet de mesurer la boucle phonologique, et l'ordre indirect, l'administrateur central. Le second sous-test, *Séquences lettres-chiffres*, consiste à nommer au participant une séquence de lettres et de chiffres. Le participant doit rappeler en premier les chiffres, en ordre croissant et ensuite les lettres, en ordre alphabétique. Le nombre d'éléments de la séquence augmente graduellement. Ce sous-test mesure principalement l'administrateur central. Comme pour *Séquences de chiffres*, la passation est interrompue lorsque le participant échoue les deux séquences d'une même taille qui composent un item.

Les sous-tests *Séquences de chiffres* et *Séquences lettres-chiffres* présentent une bonne validité de contenu. Une analyse factorielle exploratoire réalisée sur l'ensemble des sous-tests du WISC-IV montrent que ces deux sous-tests ont la plus forte saturation pour le facteur « mémoire de travail » (0,52 et 0,35 respectivement; Wechsler, 2005). Les deux sous-tests présentent également des indices de fidélité satisfaisants. En effet, les coefficients de cohérence interne (z de Fisher) sont adéquats pour les sous-tests *Séquences de chiffres en ordre direct* ($z = 0,86$), *Séquences de chiffres en ordre indirect* ($z = 0,71$) et *Séquences lettre-chiffre* ($z = 0,90$; Wechsler, 2005).

Tests cognitifs mesurant le calepin visuo-spatial et l'administrateur central en modalité visuo-spatiale

Ces deux composantes ont été évaluées au moyen du sous-test mémoire spatiale tiré de *l'Échelle non verbale d'aptitude de Wechsler* (Wechsler, 2006). Une version informatisée du sous-test a été utilisée afin d'assurer l'uniformité de la présentation des stimuli. À l'écran, le participant aperçoit neuf carrés dont la localisation est fixe. Les carrés prennent tour à tour la couleur bleue pour former une séquence dont le nombre d'items augmente tous les deux items. Le participant doit ensuite reproduire la séquence en cliquant sur les carrés à l'écran dans l'ordre direct ou indirect de présentation. Les séquences rappelées en ordre direct mesurent le calepin visuo-spatial alors que les séquences rappelées en ordre indirect mesurent l'administrateur central. La passation est cessée lorsque le participant échoue les deux séquences d'une même taille. Les qualités psychométriques de l'instrument original sont satisfaisantes avec des coefficients de

cohérence interne entre 0,79 pour l'ordre direct et 0,87 pour le score total. La fidélité test-retest est également satisfaisante ($r = 0,79$).

Attention et inhibition

Deux tâches ont été administrées dans le but de documenter la capacité d'attention et d'inhibition. La première tâche, le *Continuous Performance Test, seconde édition* (CPT-II; Conners, 2000), d'une durée de 14 minutes, consiste à émettre une réponse motrice (appuyer sur la barre d'espacement) chaque fois qu'une lettre de l'alphabet est présentée, mais à inhiber cette réponse lorsque que le stimulus identifié (la lettre X) apparaît. Le CPT-II produit plusieurs scores qui permettent d'apprécier l'attention, l'inhibition et la vigilance du participant. Trois indices sont retenus pour les analyses. D'abord, le nombre total d'erreurs d'omissions, qui correspond au nombre de lettres pour lesquelles le participant n'a pas émis la réponse attendue, renseigne sur la capacité du participant à centrer et à maintenir son attention sur une tâche. Plus le score est élevé, plus le participant est inattentif. Ensuite, le nombre d'erreurs de commissions, qui correspond au nombre de fois où le participant a appuyé à la vue du X, renseigne sur la capacité du participant à inhiber une réponse motrice et peut indiquer des difficultés de l'ordre de l'impulsivité lorsque ce score est élevé. De même, un temps de réaction rapide est un indicateur d'impulsivité. Le CPT-II présente une bonne validité discriminante. Parmi les participants de l'échantillon normatifs âgés de 17 ans ou moins, le test permet d'identifier correctement 82 % des participants présentant un TDAH et 83 % des participants du

groupe de comparaison. La fidélité test-retest du CPT-II est également satisfaisante avec des corrélations variant entre 0,65 et 0,84.

La seconde tâche, *Marche-Arrête*, est un sous-test tiré du *Test d'évaluation de l'attention chez l'enfant* (TEA-Ch; Manly et al., 2006) qui nous renseigne sur la capacité du jeune à inhiber une réponse motrice. Le participant reçoit une planche sur laquelle sont représentés des pas. Il doit ensuite marquer un pas à chaque signal sonore « marche » et s'arrêter au signal sonore « arrête ». Le nombre et la vitesse de présentation des signaux sonores « marche » varient à chaque item. Le score à ce sous-test correspond au nombre total d'items pour lesquels le participant a réussi à se retenir de marquer un pas au signal sonore « arrête ». Ainsi, un score faible à ce sous-test indique des difficultés de l'ordre de l'impulsivité. La fidélité test-retest (entre les versions A et B) est bonne avec un coefficient de corrélation de Bravais-Pearson de 0,83. Les données disponibles concernant la validité convergente montrent une association significative, mais faible, entre ce test et deux autres tests mesurant la capacité à porter son attention d'un type de cible à l'autre (*Test Trails B*; Spreen & Strauss, 1991; $r = 0,30$, $p < 0,01$) et l'impulsivité (*Matching Familiar Figures Test*; Arizmendi, Paulsen, & Domino, 1981; $r = 0,20$, $p < 0,05$).

Considérations éthiques

Le projet a reçu l'approbation éthique des Comités d'éthique de la recherche (CÉR) de la Faculté des lettres et sciences humaines de l'Université de Sherbrooke et de l'Hôpital Rivière-des-Prairies (voir Appendice H). Les enfants, les parents et les enseignants

sollicités pour l'étude ont été informés des objectifs de l'étude, des avantages et inconvénients liés à leur participation de même que du caractère volontaire de leur participation. En particulier, les participants de la CTA ont été informés que la décision de prendre part ou non à l'étude n'affecterait en rien les services rendus par la clinique. Une attention particulière a aussi été accordée aux membres de la fratrie recrutés à la CTA qui ne présentaient pas de diagnostic de TDAH. Afin de limiter les risques de préjudices, le formulaire d'information et de consentement de l'enseignant employé pour ces participants indiquait clairement que le participant était assigné au groupe de comparaison et qu'il ne faisait pas l'objet d'une évaluation à la CTA pour une hypothèse de TDAH (voir Appendice F). Des références professionnelles étaient également prévues pour les participants du groupe de comparaison pour lesquels les instruments d'évaluation auraient permis de soulever des questionnements quant à la présence possible d'un TDAH. Aucun des participants de ce groupe n'a toutefois été identifié comme tel. Enfin, afin de préserver l'anonymat des participants, chaque enfant s'est vu attribuer un code et toutes les données ont été dénominalisées. Les données recueillies sont conservées sous clé et seront détruites cinq ans après la publication des résultats.

Résultats

Cette section présente les analyses réalisées afin d'explorer la pertinence du WMRS-Fr pour l'évaluation de la mémoire de travail auprès d'enfants présentant un TDAH. Les analyses préliminaires sont d'abord présentées. Par la suite, les différences intergroupes au WMRS-Fr et aux mesures cognitives de la mémoire de travail sont présentées afin de documenter la capacité du WMRS-Fr à dépister les difficultés de mémoire de travail. De même, l'examen des corrélations entre le WMRS-Fr, les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH, les composantes de la mémoire de travail, l'attention et l'inhibition permet d'explorer la validité du questionnaire. Enfin, la cohérence interne du questionnaire est présentée.

Examen préliminaire des données

Dans un premier temps, l'examen des distributions n'a révélé aucune donnée extrême, c'est-à-dire que toutes les données se situaient dans un intervalle de plus ou moins trois écart-types de la moyenne. Toutefois, l'examen des indices d'asymétrie et d'aplanissement indiquent que les données pour 2 des 14 variables dépendantes, soit l'attention (nombre d'omissions au CPT-II) et les comportements d'hyperactivité/impulsivité perçus par l'enseignant, se distribuent selon une courbe présentant une asymétrie positive ($p < 0,01$ et $p < 0,001$ respectivement, selon les critères proposés par Field, 2005, p. 72). L'examen visuel des courbes de fréquences révèlent également que trois autres variables présentent une distribution bimodale, soit le score

brut total au WMRS-Fr, les comportements d'inattention et les comportements d'hyperactivité/impulsivité, tels que perçus par le parent.

Dans un second temps, l'influence de deux variables possiblement confondantes a été examinée. Les résultats des analyses corrélationnelles (coefficient tau de Kendall) montrent une influence limitée du sexe du participant sur les variables à l'étude. Le sexe du participant présente une corrélation inverse et modérée pour seulement deux des variables dépendantes, soit : la boucle phonologique (*Séquences de chiffres en ordre direct*; $\tau = -0,35$, $p = 0,05$) et les comportements d'hyperactivité/impulsivité perçus par l'enseignant ($\tau = -0,34$, $p = 0,05$). Aucune autre corrélation significative n'est observée. Dans un même ordre d'idées, l'âge du participant présente une relation statistiquement significative pour une seule des variables à l'étude, soit une corrélation positive et modérée avec une des deux tâches mesurant l'inhibition (*Marche-Arrête*; $\tau = 0,372$, $p = 0,009$).

Tenant compte de la distribution asymétrique ou bimodale des scores pour cinq des variables à l'étude, particulièrement les scores au WMRS-Fr qui sont centraux à la question de recherche, des tests non paramétriques ont été employés pour répondre aux objectifs de recherche.

Pertinence du WMRS-Fr dans le dépistage des difficultés de la mémoire de travail chez des enfants présentant un TDAH

Les scores au WMRS-Fr pour le groupe TDAH et le groupe de comparaison sont, dans un premier temps, comparés afin de renseigner sur la pertinence du questionnaire pour le dépistage des difficultés de mémoire de travail auprès d'enfants ayant un TDAH. De plus, la performance des deux groupes aux tests cognitifs mesurant les composantes de la mémoire de travail sont comparés afin de vérifier que les participants ayant un TDAH présentent en effet des difficultés de mémoire de travail. Les deux groupes sont comparés au moyen du test de Mann-Whitney (U), un test non paramétrique qui permet de comparer deux échantillons indépendants. La taille d'effet est estimée à l'aide de l'indice de Rosenthal $r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ selon la procédure décrite par Field (2005). Le tableau 2 présente les résultats aux tests de Mann-Whitney de même que les moyennes, les écart-types et les médianes par groupe pour le WMRS-Fr et les tests cognitifs mesurant les composantes de la mémoire de travail.

Le résultat au test de Mann Whitney effectué à partir des scores bruts au WMRS-Fr révèle une différence statistiquement significative entre les participants du groupe TDAH et ceux du groupe de comparaison. En effet, les enseignants des participants du groupe TDAH ont rapporté plus de comportements typiques de difficultés de la mémoire de travail au WMRS-Fr chez ces enfants que les enseignants des participants du groupe de comparaison.

Tableau 2

*Comparaison entre les enfants du groupe TDAH et ceux du groupe de comparaison (U)
pour les scores bruts au WMRS-Fr et aux tests cognitifs de mémoire de travail*

Tests	TDAH (n = 11)		Comparaison (n = 16)		U	P	r
	M (ÉT)	Md	M (ÉT)	Md			
WMRS-Fr	28,18 (15,72)	30,00	1,94 (3,8)	0,50	4,50	< 0,001	-0,81
Séq. chiffres en ordre direct	5,73 (2,00)	6,00	7,50 (0,97)	7,00	35,00	0,007	-0,52
Séq. chiffres en ordre indirect	6,09 (0,70)	6,00	6,94 (1,29)	7,00	48,50	0,04	-0,40
Séq. lettres-chiffres	12,73 (2,83)	14,00	17,56 (2,37)	18,00	15,50	< 0,001	-0,69
Empan spatial en ordre direct	6,36 (2,20)	6,00	7,13 (1,63)	7,00	64,00	0,23	-0,23
Empan spatial en ordre indirect	5,27 (2,19)	6,00	6,44 (1,63)	6,50	62,50	0,20	-0,25

Plus spécifiquement, afin d'illustrer comment les résultats des enfants présentant un TDAH se distinguent de leurs pairs au développement typique, la moyenne et l'écart-type du groupe de comparaison a été calculée et employée afin de comparer les scores de l'ensemble des participants. Le tableau 3 présente la répartition des scores au WMRS-Fr pour chacun des groupes en fonction de la moyenne des scores du groupe de comparaison et son écart-type. Les données montrent que la majorité des participants du groupe de

Tableau 3

Répartition des scores au WMRS-Fr par groupe en fonction de la moyenne et l'écart-type (ÉT) du groupe de comparaison

Scores bruts au WMRS-FR (ÉT correspondant ^a)	TDAH (n = 11)		Comparaison (n = 16)	
	Effectifs	Pourcentage cumulé	Effectifs	Pourcentage cumulé
0 à 1 (< 0 ÉT)	0	0	12	75
2 à 6 (0 ÉT à 1 ÉT)	1	9,1	2	87,5
7 à 10 (1 ÉT à 2 ÉT)	1	18,2	1	93,8
11 à 14 (2 ÉT à 3 ÉT)	1	27,3	1	100
15 et plus (> 3 ÉT)	8	100	0	100
Total	11	100	16	100

^a Établi en fonction de la moyenne du groupe de comparaison (M = 1,94) et son écart-type (ÉT = 3,8).

comparaison, soit 12 des 16 participants, ont obtenu un score brut total égal ou inférieur à un, indiquant qu'ils ne présentaient jamais ou presque les comportements associés à des difficultés de la mémoire de travail en classe. En contrepartie, les scores des participants du groupe TDAH chevauchent très peu ceux des participants du groupe de comparaison, alors que 8 des 11 participants présentent un score supérieur à trois écart-types de la moyenne du groupe de comparaison.

Des tests de Mann-Whitney ont aussi été utilisés afin de comparer la performance des deux groupes aux cinq tests cognitifs mesurant les composantes de la mémoire de travail selon le modèle des composantes multiples (Baddeley, 1986, 2000). Les résultats montrent que les participants du groupe TDAH performant significativement moins bien que les participants du groupe de comparaison pour les trois mesures cognitives de la mémoire de travail en modalité verbale. Les enfants présentant un TDAH obtiennent ainsi un score brut significativement plus faible que les enfants du groupe de comparaison à la mesure de la boucle phonologique (*Séquence de chiffres en ordre direct*) de même qu'aux deux mesures de l'administrateur central en modalité verbale (*Séquence de chiffres en ordre indirect* et *Séquence lettres-chiffres*). Toutefois, le groupe TDAH ne diffère pas du groupe de comparaison pour ce qui est de sa performance aux mesures cognitives de la mémoire de travail en modalité visuo-spatiale, que ce soit sur le plan du calepin visuo-spatial (*Empan spatial en ordre direct*) ou de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale (*Empan spatial en ordre indirect*) (voir Tableau 2).

Exploration des qualités psychométriques du WMRS-Fr

De façon secondaire, certains aspects liés à la validité et la fidélité de l'adaptation en français du questionnaire (WMRS-Fr) ont été explorés auprès de l'échantillon d'enfants québécois francophones, plus particulièrement, la validité convergente et la cohérence interne.

Validité convergente

La validité de construit, plus particulièrement la validité convergente, a été documentée par le biais des corrélations entre le WMRS-Fr et les tests mesurant les composantes de la mémoire de travail, mais également les comportements d'inattention, les comportements d'hyperactivité/impulsivité, l'attention et l'inhibition reliés à la mémoire de travail. Les corrélations entre ces variables ont été établies à partir du coefficient tau de Kendall (τ) qui est particulièrement indiqué lorsque l'échantillon est restreint et que les données ne se distribuent pas selon la courbe normale (Howell, 2008). Le tableau 4 présente la matrice d'intercorrélations des coefficients tau de Kendall.

D'abord, les relations entre le WMRS-Fr et les mesures cognitives des composantes de la mémoire de travail, soit la boucle phonologique (*Séquences de chiffres en ordre direct*), le calepin visuo-spatial (*Empan spatial en ordre direct*), l'administrateur central en modalité verbale (*Séquences de chiffres en ordre indirect* et *Séquences lettres-chiffres*) et l'administrateur central en modalité visuo-spatiale (*Empan spatial en ordre indirect*) sont examinées. Les résultats indiquent un lien statistiquement significatif entre le WMRS-Fr et les mesures de l'administrateur central en modalité verbale. En effet, le score brut obtenu au WMRS-Fr est modérément relié au score de *Séquences de chiffres en ordre indirect* et fortement relié au score de *Séquences lettres-chiffres*. La corrélation négative indique que plus un score au WMRS-Fr est élevé, reflétant la présence de comportements typiques de difficultés de la mémoire de travail, plus la performance aux mesures cognitives de l'administrateur central en modalité verbale est faible. En contrepartie, les

Tableau 4

Matrice d'intercorrélations des coefficients tau de Kendall (τ)

Questionnaires et tests	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. WMRS	-0,25	-0,36 *	-0,55 ***	-0,29 *	-0,26	0,64 ***	0,90 ***	0,42 **	0,48 **	0,62 ***	0,21	0,23	-0,16
2. Séq. chiffres en ordre direct		0,22	0,39 **	-0,23	-0,15	-0,30 *	-0,26	-0,09	-0,28	-0,29	-0,08	-0,08	0,12
3. Séq. chiffres en ordre indirect			0,29	0,08	0,07	-0,31 *	-0,41 **	-0,24	-0,28	-0,28	-0,17	-0,23	0,09
4. Séq. lettres-chiffres				0,19	0,18	-0,52 ***	-0,57 ***	-0,35 *	-0,49 **	-0,65 ***	-0,11	-0,40 **	0,31 *
5. Empan spatial en ordre direct					0,26	-0,19	-0,24	-0,41 **	-0,23	-0,15	-0,25	-0,14	0,21
6. Empan spatial en ordre indirect						-0,16	-0,25	-0,25	-0,05	-0,10	-0,16	-0,14	0,18
7. Inattention perçue par le parent							0,64 ***	0,49 **	0,67 ***	0,55 ***	0,23	0,21	-0,15
8. Inattention perçue par l'enseignant								0,41 **	0,45 **	0,66 ***	0,17	0,30 *	-0,16
9. Omissions									0,50 **	0,41 **	0,40 **	0,32 *	-0,32 *
10. Hyperactivité/ Impulsivité perçue par le parent										0,57 ***	0,28	0,14	-0,32 *
11. Hyperactivité/ Impulsivité perçue par l'enseignant											0,19	0,33 *	-0,35 *

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

(suite)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12. Commissions												-0,07	-0,46 **
13. Temps de réaction													-0,25
14. Marche-Arrête													

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

résultats n'indiquent aucun lien statistiquement significatif entre le score brut au WMRS-Fr et la performance des participants à la mesure ciblant la boucle phonologique (*Séquence de chiffres en ordre direct*). En modalité visuo-spatiale, la corrélation entre le WMRS-Fr et la mesure du calepin visuo-spatial (*Empan spatial en ordre direct*) est pour sa part significative, mais le lien est de faible amplitude. La corrélation entre le WMRS-Fr et la mesure de l'administrateur central (*Empan spatial en ordre indirect*) n'est pas statistiquement significative, mais s'approche du seuil de signification.

Les liens entre le WMRS-Fr, les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité rapportés par le parent et l'enseignant de même que les mesures cognitives d'attention et d'inhibition ont ensuite été examinés (voir tableau 4). À cet effet, le coefficient tau de Kendall montre un lien statistiquement significatif, de moyen à très grand, entre le score au WMRS-Fr, les comportements d'inattention et les comportements d'hyperactivité/impulsivité perçus par le parent ou l'enseignant. Les corrélations positives indiquent que plus un enfant recevait un score élevé au WMRS-Fr, plus il était probable qu'il présente aussi un nombre important de comportements liés à l'inattention et l'hyperactivité/impulsivité. Plus spécifiquement, une forte corrélation est observée entre le WMRS-Fr et les comportements d'inattention perçus par le parent et l'enseignant. De même, le lien entre le WMRS-Fr et les comportements d'hyperactivité/impulsivité perçus par le parent et l'enseignant est également significatif, avec une amplitude de modérée à forte respectivement.

Pour ce qui est du lien entre le WMRS-Fr et les mesures cognitives d'attention et d'inhibition, le coefficient tau de Kendall montre que le score au WMRS-Fr est statistiquement et modérément relié au nombre d'*Omissions* au CPT-II, un indicateur d'inattention. Par contre, aucun lien statistiquement significatif n'est observé pour les mesures cognitives d'inhibition que ce soit le nombre de *Commissions* au CPT-II, le *Temps de réaction* au CPT-II ou le score à *Marche-Arrête* au TEA-Ch.

Cohérence interne

La cohérence interne, qui consiste à mesurer le degré d'homogénéité des items du questionnaire de sorte à s'assurer qu'ils mesurent sensiblement un même concept (Vallerand, Guay, & Blanchard, 2000), a été examinée à partir du coefficient alpha de Cronbach. Les résultats montrent un coefficient de cohérence interne très élevé ($\alpha = 0,98$) avec des corrélations entre les items et le score brut total au WMRS-Fr variant entre 0,57 et 0,97. Le tableau 5 présente la matrice des corrélations inter-items du WMRS-Fr.

En somme, les analyses permettent, dans un premier temps, de dégager une différence significative entre les participants du groupe TDAH et du groupe de comparaison pour le score au questionnaire WMRS-Fr. Des différences similaires sont observées entre les deux groupes aux mesures cognitives des composantes de la mémoire de travail, bien que limitées aux mesures en modalité verbale. Les résultats ont permis, dans un second temps, et de manière exploratoire, d'établir un lien significatif, de modéré à fort, entre le WMRS-Fr et les mesures se rapportant au construit d'administrateur central en modalité

verbale, mais pas pour la boucle phonologique. Cependant, les résultats concernant les mesures du calepin visuo-spatial et de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale ne permettent pas d'établir un lien aussi clair entre le WMRS-Fr et le construit de mémoire de travail pour la modalité visuo-spatiale. Les résultats mettent également en évidence des liens entre le WMRS-Fr et la mesure cognitive d'attention de même qu'avec les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité rapportés par le parent et l'enseignant. Aucun lien n'est toutefois observé entre les résultats au questionnaire et les mesures cognitives d'inhibition. Enfin, la cohérence interne du questionnaire est excellente; de fortes corrélations entre les items du questionnaire sont observées.

Discussion

La présente thèse doctorale avait pour principal objectif de documenter la pertinence d'une adaptation francophone du WMRS (WMRS-Fr) pour le dépistage des difficultés de la mémoire de travail auprès d'enfants québécois présentant un diagnostic de TDAH. De façon secondaire et exploratoire, certaines caractéristiques psychométriques du questionnaire, soient la validité convergente, et la cohérence interne, ont aussi été explorées. Dans cette section, les résultats sont présentés et discutés selon les hypothèses de recherche formulées. Par la suite, les forces, les faiblesses et les pistes de recherche futures sont présentées. Enfin, les implications pratiques pour l'évaluation des difficultés de la mémoire de travail et l'intervention pour palier à ces difficultés en milieu scolaire sont discutées.

Pertinence du WMRS-Fr dans le dépistage des difficultés de la mémoire de travail chez des enfants présentant un TDAH

En lien avec l'objectif principal, soit de documenter la pertinence du WMRS-Fr pour dépister les difficultés de la mémoire de travail chez des enfants présentant un TDAH, il était attendu que les enfants présentant un TDAH se distingueraient de leurs pairs au développement typique par un nombre plus élevé de comportements typiques liés à des difficultés de la mémoire de travail en classe, tels que rapportés par leur enseignant au

WMRS-Fr. Conformément à l'hypothèse principale, les résultats montrent que les enseignants des enfants présentant un TDAH rapportent effectivement plus de comportements typiques de difficultés de la mémoire de travail que les enseignants des enfants au développement typique. La forte taille d'effet indique que la différence significative observée est marquée et robuste. De manière descriptive, les résultats indiquent en effet que la majorité des enfants au développement typique obtiennent un score brut total nul ou quasi-nul, indiquant que l'enseignant n'observe jamais ou presque les comportements associés à des difficultés de la mémoire de travail. En contrepartie, près des trois-quarts des enfants ayant un TDAH ont obtenu un score supérieur à trois écarts-type de la moyenne du groupe de comparaison. Ce résultat va dans le sens des conclusions d'Alloway et al. (2009) qui se sont intéressés à la capacité du WMRS à distinguer les enfants présentant un TDAH de ceux ne présentant pas le diagnostic. Plus spécifiquement, les auteurs ont observé que le WMRS permettait d'identifier correctement 82 % des enfants présentant un TDAH et 100 % des enfants au développement typique, un pourcentage plus élevé que les deux autres questionnaires à l'étude, soit le CTRS et le BRIEF. Des constats similaires se dégagent des résultats d'une étude subséquente de ce groupe de chercheurs, qui a observé que 58 % des enfants présentant un TDAH obtenaient des scores cliniquement significatifs au WMRS (score $t > 60$) alors que tous les enfants au développement typique obtenaient un score dans la moyenne (score $t < 56$) (Alloway et al., 2010). Les résultats obtenus par Alloway et al. (2009) et Alloway et al. (2010) soutiennent la pertinence d'utiliser le WMRS pour dépister les enfants présentant des difficultés de la mémoire de travail. Qui plus est, ces

résultats appuient la pertinence d'employer le questionnaire auprès d'enfants présentant un TDAH, chez qui les difficultés de la mémoire de travail constituent une caractéristique bien documentée.

En plus des difficultés de mémoire de travail, la forte propension des enfants qui présentent un TDAH à obtenir un score élevé au WMRS-Fr pourrait s'expliquer par le fait que les comportements décrits dans les items du questionnaire s'apparentent également à certains symptômes du TDAH. Par exemple, des items du WMRS-Fr reflètent, outre des difficultés de la mémoire de travail, des comportements typiquement associés au TDAH comme une incapacité à se concentrer lors d'une activité (item 18), à persévérer dans les tâches longues (item 4) ou à réaliser une tâche qui comporte plusieurs étapes (item 12). D'ailleurs, Alloway et al. (2010) ont observés que le profil comportemental des enfants présentant uniquement des difficultés de la mémoire de travail et des enfants présentant un TDAH est assez similaire. En effet, les enfants présentant des difficultés de la mémoire de travail sont facilement distraits, ont des difficultés à soutenir leur attention, à évaluer la progression de leur travail et réussissent moins bien en classe, selon les observations de l'enseignant (Alloway, Gathercole, Kirkwood, & Elliott, 2009a; Gathercole et al., 2008).

En appui à l'hypothèse principale et afin de bien démontrer la présence de difficultés de la mémoire de travail chez les enfants ayant un TDAH, il était attendu que ces enfants démontreraient également des résultats plus faibles aux tests cognitifs mesurant les composantes de la mémoire de travail. Conformément à l'hypothèse émise, les résultats

montrent que les participants ayant un TDAH ont obtenu des scores plus faibles que leurs pairs au développement typique pour les deux mesures de l'administrateur central en modalité verbale. De plus, et de façon cohérente à ce qui a été observé par Kasper et al. (2012), la tâche plus exigeante pour l'administrateur central, soit la tâche *Séquences lettres-chiffres* du WISC-IV, a engendré la taille d'effet la plus grande parmi ces deux tâches. Cette tâche est en effet plus exigeante, car elle implique de modifier mentalement l'ordre de présentation des informations afin de rappeler d'abord les chiffres, en ordre croissant, puis les lettres, en ordre alphabétique, par opposition au simple renversement d'une séquence de chiffres. En revanche, aucune différence sur le plan de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale n'a été observée entre les groupes, alors que certaines études montrent des difficultés de forte magnitude à ce niveau (p. ex., Kasper et al., 2012; Martinussen et al., 2005; Willcutt et al., 2005). Par exemple, Brocki, Randall, Bohlin et Kerns (2008) soutiennent que les jeunes ayant un TDAH présentent des difficultés plus prononcées sur le plan de l'administrateur central, peu importe la modalité utilisée. Le modèle fonctionnel de la mémoire de travail décrit précédemment postule en ce sens; les difficultés de l'administrateur central sont à l'origine des comportements problématiques associés à l'inattention, l'impulsivité et l'hyperactivité qui caractérisent les jeunes ayant un TDAH (Rapport et al., 2001, 2008). De plus, Rapport et al. (2001, 2008) soutiennent que les difficultés de l'administrateur central influencent en partie les difficultés observées pour les mesures des composantes de maintien chez les jeunes ayant un TDAH, en raison notamment du rôle de l'administrateur central dans le contrôle attentionnel et la coordination des composantes de maintien (Rapport et al., 2008).

Les divergences observées entre les résultats de la présente étude et les résultats d'études antérieures concernant l'administrateur central en modalité visuo-spatiale peuvent s'expliquer par le fait que la tâche visuo-spatiale employée n'exerce possiblement pas une pression suffisante sur l'administrateur central en modalité visuo-spatiale pour mettre en lumière les difficultés des jeunes présentant un TDAH. À ce titre, Rapport et al. (2008), sur la base d'études empiriques, ont critiqué l'utilisation de tâches dites d'empan spatial indirect (c.-à-d., qui demandent au participant de rappeler des séquences de localisations de longueurs croissantes dans l'ordre inverse de présentation) pour rendre compte adéquatement du fonctionnement de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale. Ils jugent en effet que le simple renversement de l'ordre des items constitue une manipulation trop simple pour impliquer l'administrateur central et qui se limite donc à évaluer la capacité de la composante de maintien. En ce sens, Rapport et al. suggèrent une tâche visuo-spatiale plus exigeante pour l'administrateur central qui implique de traiter simultanément des stimuli différents (p. ex., rappeler d'abord la localisation des points noirs dans l'ordre, puis la localisation du point rouge) et qui s'apparente à la tâche *Séquences lettres-chiffres* du WISC-IV en modalité verbale. À l'aide de ce type de tâche, les auteurs observent que la performance des enfants présentant un TDAH décline lorsque le nombre d'items d'une même séquence devient trop grand, possiblement parce qu'ils ne sont pas en mesure de déployer les stratégies nécessaires à la rétention de séquences plus longues. La tâche offre ainsi une charge suffisante sur l'administrateur central en modalité

visuo-spatiale et permet de mettre en lumière une faiblesse dans les stratégies utilisées chez les jeunes ayant un TDAH afin de réussir cette tâche.

En ce qui concerne les composantes de maintien, les résultats montrent que les enfants présentant un TDAH ont obtenu un score inférieur à leurs pairs au développement typique pour la mesure de la boucle phonologique, alors qu'aucune différence n'a été observée pour le fonctionnement du calepin visuo-spatial. Typiquement, les études antérieures présentent des conclusions souvent contradictoires pour ce qui est de la performance aux mesures des composantes de maintien des enfants ayant un TDAH. À cet effet et tel que discuté précédemment, des chercheurs soupçonnent que des caractéristiques propres aux mesures employées, et qui affectent la capacité de ces mesures à mettre en lumière les difficultés de la mémoire de travail présentées par les enfants ayant un TDAH, expliquent ces divergences (p. ex., Kasper et al. 2012; Rapport et al., 2008). Par exemple, des chercheurs ont observé des courbes de performance distinctes entre les jeunes présentant ou non un TDAH lors de tâches mesurant la mémoire de travail (Huang-Pollock & Karalunas, 2010; Rapport et al., 2008). En effet, les auteurs rapportent que la performance des jeunes au développement typique tend à plafonner lorsque la charge cognitive devient trop grande alors que la performance des jeunes présentant un TDAH tend plutôt à se détériorer. Pour la présente étude, la présence de difficultés en modalité verbale, tant pour l'administrateur central que la boucle phonologique, indique que ces mesures ont probablement fourni une charge cognitive suffisante pour identifier des difficultés chez les enfants présentant un TDAH, contrairement aux mesures en modalité visuo-spatiale.

Une autre hypothèse souvent avancée pour rendre compte de l'hétérogénéité des résultats entre les études est le fait que certains jeunes ayant un TDAH présentent un trouble en comorbidité, tel que le trouble du langage, la dyslexie ou la dyspraxie. En effet, la présence de ces troubles en comorbidité avec le TDAH a été associée à des difficultés spécifiques aux composantes de maintien, avec des répercussions sur le fonctionnement de l'administrateur central (p. ex., Gathercole & Alloway, 2006; Martinussen & Tannock, 2006). Bien que ces troubles constituent un motif d'exclusion de la présente étude, l'impact potentiel d'un trouble non diagnostiqué ou encore de difficultés significatives avec le matériel verbal ou visuo-spatial, qui ne s'inscrivent pas dans un trouble spécifique, n'a ici pu être vérifié. Il est donc possible que la présence de telles difficultés explique en partie les différences observées entre les modalités verbale et visuo-spatiale chez les enfants ayant un TDAH.

En somme, les résultats de la présente étude appuient le fait que le WMRS-Fr distingue efficacement les enfants présentant un TDAH de leurs pairs au développement typique. En effet, les résultats mettent en lumière une différence significative entre les deux groupes sur le plan des comportements associés aux difficultés de la mémoire de travail tels que rapportés par l'enseignant au WMRS-Fr. Ce constat est également appuyé par le fait que les enfants ayant un TDAH présentent davantage de difficultés aux mesures cognitives des composantes de la mémoire de travail en modalité verbale comparativement à leurs pairs au développement typique.

Exploration des caractéristiques psychométriques du WMRS-Fr

Le second objectif de la présente étude visait à documenter, dans une perspective exploratoire, certains aspects de la validité de construit du WMRS-Fr, plus précisément la validité convergente, de même que la cohérence interne du questionnaire à l'aide de données recueillies auprès d'enfants francophones, présentant ou non un TDAH.

Validité convergente

L'exploration de la validité convergente du WMRS-Fr a été réalisée sur la base des liens observés entre les résultats au questionnaire et la performance des enfants aux mesures des différentes composantes de la mémoire de travail selon le modèle des composantes multiples (Baddeley, 2000) qui sert de cadre conceptuel à la présente étude. Globalement, les résultats sont cohérents avec les difficultés observées précédemment chez les jeunes de l'échantillon ayant un TDAH en fonction des composantes de la mémoire de travail. En effet, les résultats de la présente étude indiquent un lien modéré à fort entre le score au WMRS-Fr et les mesures de l'administrateur central en modalité verbale du WISC-IV (*Séquences de chiffres en ordre indirect; Séquences lettres-chiffres*). La force de ce lien indique que les items du questionnaire sont sensibles au fonctionnement de l'administrateur central en modalité verbale. La force de cette relation est toutefois plus grande que ce que d'autres ont relevé dans des études auprès d'enfants au développement typique (p. ex., Engel de Abreu et al., 2014). En effet, puisque la présente étude comporte une bonne proportion d'enfants en difficultés, l'impact de leur problématique sur la performance aux mesures de l'administrateur central accentue le lien

entre le score au WMRS-Fr et les mesures plus exigeantes à ce niveau comme *Séquence lettres-chiffres* du WISC-IV. Cette mesure exerce une pression plus grande sur l'administrateur central chez les jeunes ayant un TDAH, notamment parce qu'elle est plus exigeante sur le plan de l'attention et de l'inhibition (p. ex., Jarrold, 2017), comme en témoigne son association modérée avec la majorité des mesures cognitives se rapportant à l'attention et l'inhibition auprès du présent échantillon. Ces observations appuient également le lien postulé entre la mémoire de travail et les difficultés d'attention et d'inhibition associées au TDAH (p. ex., Rapport et al., 2001, 2008).

Cependant, contrairement aux études antérieures sur le sujet, nos résultats ne mettent aucun lien en lumière avec la mesure de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale. Tel que discuté précédemment, la validité des résultats pour cette mesure est questionnable, ce qui pourrait expliquer la divergence avec les études antérieures. Toutefois, les résultats obtenus par Engel de Abreu et al. (2014) suggèrent aussi que les items du WMRS puissent refléter davantage la modalité verbale. En effet, les auteurs ont observé une association plus forte entre le WMRS et les mesures cognitives en modalité verbale, bien qu'un lien entre le questionnaire et l'administrateur central a aussi été observé pour la modalité visuo-spatiale. Ceci peut s'expliquer notamment par la prédominance des stratégies verbale dans le traitement des informations dans la mémoire de travail qui caractérise le groupe d'âge ciblé par les études sur le WMRS (Baddeley, 2003; Gathercole et al., 2004).

En ce qui concerne les composantes de maintien, les résultats diffèrent encore une fois selon la modalité : l'on observe d'abord aucun lien entre le WMRS-Fr et la mesure de la boucle phonologique, alors qu'un lien est relevé avec la mesure du calepin visuo-spatial, quoique de faible amplitude. Si ces résultats divergent des conclusions de l'étude de validation originale qui avait observé un lien entre le questionnaire et les composantes de maintien tant en modalité verbale que visuo-spatiale (Alloway et al., 2008), ils vont toutefois dans le sens des résultats hétérogènes observés par d'autres auteurs. Par exemple, Normand et Tannock, (2014) ont observé un lien entre le résultat au WMRS et la mesure de la boucle phonologique, mais seulement chez les garçons au second temps de mesure 18 mois plus tard. De même, Politimou et al. (2015) ont observé un lien entre le WMRS et un test de la boucle phonologique, toutefois, la corrélation n'était plus significative lorsque les auteurs contrôlaient pour la richesse du vocabulaire. En ce qui concerne le lien entre le WMRS et le calepin visuo-spatial, Normand et Tannock (2014) ont observé un lien significatif, mais encore une fois seulement chez les garçons.

Pour expliquer les résultats hétérogènes entre les études, certains auteurs ont suggéré que les items du questionnaire pourraient représenter d'autres concepts ou habiletés en plus de la mémoire de travail. Par exemple, les conclusions de Politimou et al. (2015) ont montré que le WMRS peut être fortement influencé par les habiletés verbales de l'enfant. En effet, l'enfant qui possède des habiletés verbales moins développées que ses pairs présentera plus de difficultés à traiter les consignes et les informations verbales complexes, et de ce fait, sera doublement désavantagé lors des activités verbales qui sollicitent la

mémoire de travail. En ce sens, l'étude de Politimou et al. (2015), qui incluait une mesure objective de la richesse du vocabulaire de l'enfant, a montré que, lorsque les auteurs contrôlaient pour l'effet des habiletés verbales de l'enfant, seul le lien entre le WMRS et la mesure de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale demeurait significatif.

Tel qu'abordé précédemment, deux études ont aussi observé une forte superposition entre les comportements associés aux difficultés de la mémoire de travail mesurés par le WMRS et les problèmes d'attention (Alloway et al., 2009; Engel de Abreu et al. 2014). Cette superposition s'explique toutefois par le lien important entre l'administrateur central et l'attention qui est mis de l'avant par les principaux modèles théoriques de la mémoire de travail (p. ex., Baddeley, 2003; Cowan, 1999). L'administrateur central est notamment associé à la capacité à sélectionner et diriger son attention sur les informations importantes et à la capacité à résister à l'interférence causée par les distractions (p.ex., Engle & Kane, 2004).

En ce sens, il était également attendu que les scores au WMRS-Fr convergent avec d'autres mesures évaluant les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité de même que la capacité d'attention et d'inhibition. Conformément aux hypothèses, les résultats montrent une association de modérée à forte entre le score au WMRS-Fr et les comportements d'inattention tant en classe qu'à la maison, ce qui appuie la validité convergente du questionnaire. La corrélation la plus forte se situe sur le plan des comportements d'inattention en classe, rapportés par l'enseignant. De même, les résultats

au WMRS-Fr sont liés modérément à la mesure cognitive d'attention (*Omissions* au CPT-II), à l'instar d'études antérieures (Alloway et al., 2009; Engel de Abreu et al., 2014). Le lien entre le questionnaire et les mesures d'attention, à la fois sur les plans cognitif et comportemental, s'explique certes par le chevauchement des construits de mémoire de travail et d'attention (Cowan, 1999; Engle & Kane, 2004).

Ainsi, une association modérée entre le WMRS-Fr et les comportements d'*Hyperactivité/Impulsivité* rapportés par le parent et l'enseignant est également observée conformément aux hypothèses de recherche. Ces résultats trouvent un appui dans le modèle proposé par Rapport et al. (2001, 2008) qui postule qu'un fonctionnement altéré de l'administrateur central entraîne des comportements désorganisés ou impulsifs. Pourtant, et conformément aux résultats obtenus par Alloway et al. (2009), aucun lien n'a été observé entre le questionnaire et les mesures d'inhibition. Ce résultat, qui va à l'encontre des propositions de Rapport et al., pourrait s'expliquer, du moins en partie, par le type d'inhibition évaluée par les tâches retenues pour la présente étude, soit l'inhibition de la réponse motrice (c.-à-d., la capacité de freiner un comportement ou une réponse attendue ou en cours). En effet, des résultats obtenus par Engel de Abreu et al. (2014) indiquent que le questionnaire présente un lien avec des mesures évaluant davantage les aspects cognitifs que moteurs de la capacité d'inhibition. Notamment, les auteurs ont pu observer un lien faible, mais significatif, entre le score au WMRS et une mesure sollicitant la capacité du participant de résister à l'interférence. Sur le plan conceptuel, la mesure d'inhibition employée par Engel de Abreu et al. s'apparente effectivement davantage au

contrôle de l'interférence exercé par l'administrateur central qui est décrit par les modèles de la mémoire de travail (p. ex., Engle & Kane, 2004), ce qui pourrait expliquer un lien plus saillant avec le score au questionnaire. En ce sens, une étude de Engelhardt, Nigg, Carr et Ferreira (2008) réalisée auprès d'adolescents et d'adultes a montré que la performance des participants ayant un TDAH était particulièrement sensible à l'interférence lors d'une tâche de mémoire de travail (Engelhardt, Nigg, Carr, & Ferreira, 2008).

Fidélité du questionnaire

À l'instar des études antérieures (Alloway et al., 2008; Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014; Politimou et al., 2015), les résultats indiquent que l'adaptation en français du WMRS présente une excellente cohérence interne, ce qui signifie que les items du questionnaire sont intercorrélés et reflètent un même construit. Cependant, la très forte corrélation entre plusieurs items du WMRS-Fr pourrait aussi indiquer que des items du questionnaire soient redondants. Par exemple, l'item 4 qui reflète la difficulté de l'élève à terminer une tâche de même que les items 10 et 11 se rapportant au besoin de soutien pour mener à terme une tâche ou utiliser correctement les stratégies éducatives proposées présentent des coefficients de corrélation supérieurs à 0,90. De même, des items se rapportant à l'inattention (item 12), la difficulté à suivre des consignes (item 14) ou le besoin de répétition (item 19) présentent des corrélations très élevées entre eux, mais également avec plusieurs autres items reflétant le besoin de soutien et de rappels pour mener à terme les activités scolaires (items 1, 8 et 11; tous les

$r \geq 0,88$). Malheureusement, le nombre d'observations pour la présente étude est insuffisant pour employer une analyse factorielle exploratoire qui nous renseignerait sur la contribution de chaque item au score total au questionnaire et permettrait d'identifier les items redondants. Toutefois, d'autres auteurs avaient aussi soulevé la redondance des items de la version originale du WMRS et suggèrent plutôt une version abrégée composée des items 4, 10, 14, 16 et 20 seulement (Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014).

En somme, les résultats pour le présent échantillon suggèrent que le WMRS-Fr présente une validité convergente satisfaisante lorsque comparé à des mesures évaluant les composantes de la mémoire travail, mais également des construits connexes tels que l'attention et les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH. En effet, le questionnaire reflète adéquatement le construit de la mémoire de travail, du moins en ce qui concerne l'administrateur central en modalité verbale. La difficulté à établir un lien entre les résultats au questionnaire et la mesure cognitive de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale est difficile à interpréter en raison des doutes émis sur la validité de la mesure employée. Par ailleurs, les résultats divergents obtenus pour les composantes de maintien sont en accord avec l'hétérogénéité des résultats observées dans les études antérieures. En plus de son lien avec l'administrateur central en modalité verbale, le questionnaire présente une association de modérée à forte avec les comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité en classe et à la maison de même qu'une association modérée avec la mesure cognitive d'attention

conformément aux modèles théoriques de la mémoire de travail qui postulent un lien entre l'administrateur central, l'attention et l'inhibition. Enfin, la cohérence interne du questionnaire est excellente, cependant la forte corrélation entre plusieurs items pourrait indiquer que certains items soient redondants.

Forces, limites et pistes de recherche futures

Le caractère original de la présente thèse doctorale se situe dans la traduction et l'adaptation du WMRS pour des enfants francophones et plus particulièrement pour des enfants ayant un TDAH, chez qui les difficultés de la mémoire de travail sont communes. Encore peu étudié, le WMRS se veut un outil qui répond à plusieurs problèmes fréquemment rencontrés dans l'évaluation de la mémoire de travail. Pourtant, l'utilité du WMRS pour le dépistage des difficultés de la mémoire de travail chez les jeunes présentant un TDAH n'a, à ce jour, fait l'objet spécifique d'une seule étude à notre connaissance (Alloway et al., 2009).

En contrepartie, la présente étude comporte certaines limites qui incitent à faire preuve de prudence dans l'interprétation des résultats et leur généralisation. Principalement, la taille restreinte de l'échantillon limite la puissance statistique. À cet effet, des études réalisées auprès d'échantillons plus larges et représentatifs de la population québécoise seraient nécessaires afin d'assurer la généralisation des résultats et ainsi, permettre l'usage du questionnaire en clinique. En effet, une étude auprès d'un échantillon plus vaste offrirait la possibilité d'appuyer la pertinence du questionnaire dans

le dépistage des difficultés de la mémoire de travail et de mieux documenter ses qualités psychométriques pour la population ici étudiée. Par ailleurs, les présents résultats sur la cohérence interne du questionnaire, de pair avec deux études antérieures (Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014) soulèvent aussi le besoin de questionner davantage la possible redondance des items du questionnaire.

Une autre limite de la présente étude concerne la validité interne. À cet effet, il est possible de questionner l'influence sur les résultats de certaines variables confondantes telles que la présence d'autres troubles en comorbidité ou la prise de médication. Malgré le fait que la présence de comorbidités ou de problèmes associés chez les enfants présentant un TDAH soit davantage la norme que l'exception (p. ex., CADDRA, 2014), la présence de comorbidités peut contribuer à accentuer les effets intergroupes aux mesures de la mémoire de travail (p.ex., Martinussen & Tannock, 2006). Bien que des précautions aient été prises et que nous ayons choisi d'exclure les participants présentant un trouble spécifique des apprentissages, un trouble du spectre de l'autisme ou une déficience intellectuelle auxquels des difficultés de la mémoire de travail sont associées, l'ajout de mesures visant les habiletés verbales et visuo-spatiales aurait permis de départager les difficultés attribuables au fonctionnement de la mémoire de travail des difficultés attribuables à des faiblesses du traitement des informations verbales ou visuo-spatiales chez certains participants et qui n'auraient pas fait l'objet d'une évaluation formelle. De même, si l'effet du psychostimulant a pu être retiré pour la passation des tests cognitifs, ce n'était pas le cas des molécules pour les troubles comorbides en raison

de leur mécanisme d'action longue durée ou encore des risques associés à leur interruption pour le participant (p. ex., anxiété, difficultés de régulation, agressivité). Aussi, il n'est pas possible de retirer l'effet de la médication lors de l'usage de questionnaires et leur impact peut varier en fonction des molécules et des mesures (voir Günther, Herpertz-Dahlmann, Jolles, & Konrad, 2006 pour une revue de l'effet du *risperidone*, une molécule prescrite à 5 des 11 enfants du groupe TDAH, sur la performance à des mesures cognitives et comportementales d'attention et de mémoire de travail).

Dans un autre ordre d'idées, il est possible que l'inclusion des membres de la fratrie des enfants recrutés en clinique spécialisée ait influencé le portrait cognitif du groupe de comparaison. À cet effet, une étude de Gau et Shang (2010) suggère que les membres de la fratrie des individus ayant un TDAH présentent un profil cognitif intermédiaire : ils ne présentent pas des difficultés aussi marquées que leur fratrie, mais présentent tout de même plus de difficultés que les enfants ne présentant aucun antécédent familial de TDAH, et ce, pour plusieurs mesures de la mémoire de travail, d'attention et d'impulsivité. Par conséquent, il est possible que l'inclusion des membres de la fratrie d'enfants présentant un TDAH dans le groupe de comparaison ait contribué à diminuer la saillance des difficultés de mémoire de travail chez les enfants présentant un TDAH.

Par ailleurs, si l'on considère le bassin de participants pouvant être rejoints, le taux de participation en clinique spécialisée est nettement supérieur à celui observé en milieu scolaire, ce qui a pu influencer la représentativité de l'échantillon de plusieurs façons. Par

exemple, les patients admis en clinique spécialisée, qui composent la majorité du groupe TDAH, présentent en général des difficultés plus marquées que les patients dont le suivi est assuré par le milieu scolaire ou le médecin de famille, ce qui a pu contribuer à accentuer les différences entre le groupe TDAH et le groupe de comparaison (p. ex., Martinussen & Tannock, 2006).

Enfin, si le WMRS-Fr est un outil de dépistage attrayant, son utilisation sur le terrain gagnerait à être davantage étudiée. Par exemple, très peu de données sont disponibles concernant l'appréciation du questionnaire par les enseignants. Puisqu'ils sont responsables de sa passation, il serait intéressant de sonder la convivialité et le caractère informatif du questionnaire pour la compréhension des difficultés de leurs élèves. De plus, puisque la majorité des études jusqu'à présent ont émis l'hypothèse que les items du questionnaire peuvent refléter d'autres construits en plus de la mémoire de travail, l'influence de variables possiblement confondantes tels que les problèmes d'attention, les habiletés langagières et le sexe de l'enfant sur le score au WMRS gagnerait à être évaluée systématiquement dans le cadre d'études ultérieures et auprès de population diverses. De même, aucune étude n'a encore documenté à notre connaissance l'utilisation du WMRS auprès d'enfants avec un TDAH de présentation inattentive prédominante. Il s'agit en effet d'une avenue pertinente à explorer considérant que les individus avec un TDAH de présentation inattentive prédominante sont, comme les jeunes ayant une TDAH avec une présentation combinée, aussi susceptibles de présenter des difficultés de la mémoire de travail (p. ex., Cockcroft, 2011; Dosis, Van der Oord, Huizenga, Wiers, & Prins, 2015).

Implications pratiques

Cette thèse, par la mise en lumière de différences entre les habiletés de la mémoire de travail des jeunes présentant ou non un TDAH, soutient l'importance d'évaluer ces capacités auprès de cette population. Or, force est de constater que les enseignants sont généralement peu informés des impacts potentiels des difficultés de la mémoire de travail, notamment sur les apprentissages. Dans le même sens, ils détiennent peu d'information sur les signes permettant de reconnaître de telles difficultés ou les méthodes éducatives pouvant contribuer à soutenir les enfants présentant des difficultés de la mémoire de travail (Alloway, Doherty-Sneddon, & Forbes, 2012). Qui plus est, Alloway et al. (2012) ont observé que les enseignants étaient peu enclins à détecter les comportements problématiques de l'enfant qui sont en fait attribuables à des difficultés de la mémoire de travail sous-jacentes. Dans le cas plus spécifique des enfants chez qui l'on soupçonne un TDAH, une meilleure compréhension des défis cognitifs auxquels ces enfants font face en classe peut avoir plusieurs répercussions positives : un moins grand stigma, des stratégies éducatives qui minimisent l'impact des difficultés cognitives, un plus grand sentiment de contrôle tant pour l'enfant que les enseignants et une expérience scolaire davantage positive.

A priori, la présente thèse offre des résultats préliminaires qui soutiennent la pertinence d'une adaptation en français du WMRS auprès d'une population d'enfants québécois francophones présentant ou non un diagnostic de TDAH. L'utilisation d'un tel questionnaire offre une alternative aux problèmes souvent associés aux mesures

cognitives de la mémoire de travail. Pour le milieu scolaire, l'emploi de questionnaires tels que le WMRS pour le dépistage des difficultés de mémoire de travail répond en outre à plusieurs besoins. En effet, les questionnaires sont des outils rapides, simples et peu coûteux. Selon ses auteurs, le WMRS est d'autant plus intéressant qu'il ne requiert pas l'intervention d'un professionnel formé à la psychométrie pour la cotation et l'interprétation des résultats contrairement à d'autres questionnaires d'usage répandu en milieu scolaire pour l'évaluation des difficultés cognitives comme le Conners ou le BRIEF.

Sur le plan psychométrique, et comme l'on déjà constaté d'autres études employant l'instrument, les résultats indiquent que le WMRS est une mesure sensible de la présence des difficultés de mémoire de travail (Alloway et al., 2008; Engel de Abreu et al., 2014; Normand & Tannock, 2014; Politimou et al., 2015). En dépit du fait qu'il semble surtout relever les difficultés associées à l'administrateur central en modalité verbale, le score au WMRS-Fr, tout comme la version originale d'ailleurs, s'est avéré un indicateur pertinent de la présence de comportements associés aux difficultés de la mémoire de travail chez les enfants présentant un TDAH. Par ailleurs, en plus de permettre le dépistage des difficultés de la mémoire de travail chez cette population, les présents résultats suggèrent également que le WMRS-Fr est sensible aux difficultés d'attention de même qu'aux comportements d'inattention et d'hyperactivité/impulsivité associés au TDAH. La sensibilité du WMRS à ces deux types de problématiques peut sembler conflictuelle sur le plan de la validité de l'instrument. Toutefois, sachant que les difficultés de mémoire de

travail et le TDAH tendent à se présenter de manière concomitante et que le TDAH est parmi les troubles les plus fréquents chez les enfants du primaire, cette caractéristique du questionnaire apparaît comme un avantage dans une approche visant davantage le dépistage et la prévention que la spécificité du diagnostic. À ce titre, des données d'études antérieures indiquent que le WMRS pourrait dépister avec plus de précision les enfants susceptibles de présenter des difficultés de la mémoire de travail ou un TDAH que d'autres questionnaires largement employés en milieu scolaire comme le Conners' ou le BRIEF (Alloway et al. 2009; Levick, 2010). Toutefois, les bonnes pratiques en matière d'évaluation psychologique doivent être appliquées et les données du WMRS devraient être validées ensuite par une évaluation clinique approfondie lorsque l'enseignant dépiste des difficultés.

Bien que sa spécificité soit limitée et convienne davantage à une démarche de dépistage des difficultés de la mémoire de travail, le WMRS est tout de même un outil pertinent à inclure dans une démarche d'évaluation formelle. En effet, l'emploi de questionnaires, tels que le WMRS, ont l'avantage d'améliorer la validité écologique de l'évaluation, parce que les observations sont réalisées directement dans le milieu de vie de l'enfant, en tenant compte de toutes les contraintes de la classe (p. ex., les distractions ambiantes ou les exigences de l'enseignant) et du contexte d'apprentissage (Levick, 2010). En ce sens, le WMRS peut fournir des informations sur le fonctionnement de l'enfant difficilement accessibles dans le contexte de l'évaluation cognitive formelle en cabinet, ou encore, appuyer les conclusions de cette évaluation en démontrant que les

difficultés identifiées aux tests cognitifs se répercutent également sur les comportements en classe.

Sur le plan pratique, le WMRS permet de dresser un portrait plus exhaustif des défis scolaires des enfants qui présentent un TDAH en élargissant le faisceau des indicateurs de difficultés souvent restreints à l'inattention et la bougeotte. En effet, les difficultés de la mémoire de travail passent souvent inaperçues ou encore seront erronément attribuée à des problèmes d'attention ou de comportement (Alloway et al., 2009a; Alloway et al., 2012). D'ailleurs, selon une étude britannique, 10 % des enfants seraient affectés par des difficultés de la mémoire de travail qui ne s'inscrivent pas dans un TDAH ou un trouble spécifique des apprentissages, mais qui nécessitent néanmoins un encadrement éducatif plus soutenu de leurs difficultés scolaires (Alloway et al., 2009a). Sachant que les capacités de mémoire de travail sont un prédicteur robuste de la réussite scolaire à long terme (Alloway & Archibald, 2011), l'évaluation de la mémoire de travail doit être une priorité pour le milieu scolaire. À ce titre, une étude a montré que le WMRS pourrait constituer un outil de dépistage intéressant dans ce contexte, puisque les enfants qui obtiennent un score élevé au WMRS tendent aussi à présenter des difficultés à des tests de rendement en lecture et en mathématiques (Alloway et al., 2010).

L'importance des difficultés de la mémoire de travail et de leur identification efficace, notamment par le biais de questionnaires, ouvre ultimement la voie au développement et à la mise en place d'interventions visant à diminuer l'impact de ces difficultés sur les

apprentissages de l'enfant. Par exemple, dans leur guide pratique, Gathercole et Alloway (2008) suggèrent en effet des solutions concrètes pour maximiser les apprentissages des enfants présentant des difficultés de la mémoire de travail. Principalement, les auteurs suggèrent d'adapter les activités d'apprentissage de sortes à éviter de surcharger la capacité de la mémoire de travail. Parmi les principes proposés aux enseignants, l'on suggère notamment de réduire au maximum le nombre d'information devant être retenues mentalement; de donner un sens aux nouvelles informations en les reliant à un contenu déjà maîtrisé ou significatif; de simplifier les opérations mentales; ou de structurer les tâches complexes. D'autres chercheurs se sont inspirés des propositions de Gathercole et Alloway (2008) pour développer un programme-pilote d'intervention en classe, *Memory Mates* (Davis, Sheldon, & Colmar, 2014). Tout comme leurs prédécesseurs, les auteurs accordent une grande importance à la formation des enseignants, puis fournissent une liste de stratégies simples que l'enfant peut utiliser en classe, d'abord avec l'aide de son enseignant, puis, de manière autonome. Cependant, les données sur l'efficacité de tels programmes demeurent limitées. Une étude portant sur l'implantation des stratégies proposées par Gathercole et Alloway, réalisée après de 256 enfants, n'a pas permis d'observer un impact du programme sur les performances à des mesures cognitives de la mémoire de travail ou du rendement scolaire (Elliott, Gathercole, Alloway, Holmes, & Kirkwood, 2010). Il semble toutefois que les caractéristiques des enseignants, c.-à-d., leurs habiletés à intégrer naturellement les stratégies visant à soutenir la mémoire de travail à leurs enseignements, avaient le plus grand impact sur la réussite des enfants. Pour leur part, Davis et al. (2014) ont observé que la mise en place des

stratégies en soutien à la mémoire de travail avait surtout un impact sur le degré d'implication des enfants dans leurs travaux scolaires durant le programme. En effet, les chercheurs ont observé une augmentation du temps passé à être engagé dans une activité chez les enfants ciblés par l'intervention *Memory Mates*, mais aussi une augmentation du nombre de travaux scolaires réussis. Bien que les données disponibles sur ces programmes d'intervention montrent un succès timide, les auteurs s'entendent pour dire que la formation des enseignants à cet enjeu et la mise en place de stratégies simples semblent subjectivement améliorer la motivation, l'implication et le sentiment de compétence des enfants et des enseignants (Davis et al., 2014; Elliott et al., 2010).

En somme, les résultats de la présente thèse, bien que leur portée soit limitée en raison de la nature exploratoire de l'étude, soulèvent plusieurs constats pertinents sur l'évaluation et l'intervention en milieu scolaire. En effet, la compréhension des difficultés de mémoire de travail, leur dépistage et la mise en place de stratégies d'intervention adaptées ont le potentiel d'améliorer significativement la qualité de l'expérience scolaire de l'enfant présentant un TDAH.

Conclusion

Depuis quelques années, l'étude de la mémoire de travail suscite de plus en plus l'intérêt des chercheurs et cliniciens du domaine de la santé mentale (Insel, 2014; Østergaard, Rothschild, & Deligiannidis, 2014). Qui plus est, le lien entre les difficultés de la mémoire de travail et plusieurs troubles neurodéveloppementaux rencontrés en milieu scolaire, dont le TDAH, suscite une réflexion sur les méthodes d'évaluation qui y sont associées. Le dépistage des difficultés de la mémoire de travail s'effectue généralement par un professionnel formé en psychométrie, et ce, dans le cadre d'une évaluation cognitive approfondie. Cependant, la sensibilité de certaines de ces mesures cognitives typiquement employées pour l'évaluation de la mémoire de travail est mise en doute pour rendre compte des difficultés réelles de la mémoire de travail, notamment auprès des enfants qui présentent un TDAH. Parallèlement, le développement de questionnaires tel que le WMRS a contribué à rendre le dépistage des difficultés de la mémoire de travail davantage accessible en milieu scolaire où les délais pour une évaluation professionnelle sont souvent longs. De plus, le dépistage de ces difficultés s'avère important afin de permettre la mise en place rapide d'interventions éducatives par l'enseignant, de sorte à soutenir l'enfant dans ses apprentissages (p. ex., Davis et al., 2014; Gathercole & Alloway, 2008).

En ce sens, la présente thèse doctorale avait pour objectif de documenter la pertinence du WMRS pour l'évaluation des difficultés de la mémoire de travail auprès d'un groupe

d'enfants québécois francophones présentant un TDAH. Bien que les études antérieures aient démontré que le WMRS est un outil de dépistage efficace des difficultés de la mémoire de travail, très peu de recherches ont étudié la pertinence du questionnaire pour l'évaluation des difficultés de la mémoire de travail auprès d'enfants ayant un TDAH. À notre connaissance, la présente thèse doctorale est également la première étude à proposer une adaptation en français du questionnaire.

Les résultats obtenus ont montré que le WMRS-Fr permet de distinguer les enfants présentant un TDAH des enfants au développement typique. La différence marquée entre les deux groupes à l'étude s'explique par le fait que les enfants ayant un TDAH présentent plusieurs comportements typiques associés à des difficultés de la mémoire de travail alors que les enfants au développement typique n'en présentent à peu près pas. De même, les résultats associés aux mesures cognitives ont révélé des performances plus faibles chez les enfants ayant un TDAH comparativement à leurs pairs au développement typique sur le plan des mesures de la mémoire de travail, plus particulièrement en modalité verbale. En contrepartie, l'absence de difficultés sur le plan de l'administrateur central en modalité visuo-spatiale contraste avec les résultats d'études antérieures et suggère un manque de sensibilité de la mesure employée. En effet, les difficultés de la mémoire de travail chez les enfants ayant un TDAH sont généralement plus apparentes lorsque les tâches exercent une plus grande pression sur l'administrateur central, en requérant par exemple le traitement simultané de plusieurs stimuli. À cet effet, les difficultés des enfants présentant un TDAH étaient les plus saillantes à la tâche *Séquences Lettres-chiffres* du WISC-IV,

une tâche particulièrement exigeante sur le plan de l'administrateur central, rappelant l'importance d'inclure des tâches aux manipulations complexes lors de l'évaluation de la mémoire de travail auprès de ce groupe d'enfants.

Dans un second temps, l'exploration des qualités psychométriques du WMRS-Fr a montré que le questionnaire présente une validité convergente adéquate. Les écrits actuels s'intéressant au lien entre le TDAH et la mémoire de travail indiquent que les difficultés de la mémoire de travail des enfants présentant un TDAH pourraient se situer surtout sur le plan de l'administrateur central, la composante de la mémoire de travail responsable du contrôle de l'attention. Ceci peut s'expliquer par le fait que la capacité à porter attention et tolérer l'interférence, qui est essentielle au bon fonctionnement de l'administrateur central, pose typiquement problème chez les individus présentant un TDAH. À cet égard, le WMRS-Fr était modérément à fortement associée aux mesures de l'administrateur central en modalité verbale, mais pas en modalité visuo-spatiale. Tel qu'énoncé précédemment, l'absence de lien entre le questionnaire et l'administrateur central en modalité visuo-spatiale s'explique par le fait que la mesure employée a pu s'avérer trop facile pour saisir les difficultés de ces enfants. Par ailleurs, le score au WMRS-Fr, à l'instar des études antérieures, était relié aux mesures reflétant le construit d'attention tant sur le plan cognitif que comportemental. Un lien significatif était également observé avec les comportements d'hyperactivité et d'impulsivité en classe et à la maison. Cependant, le résultat au WMRS-Fr n'était pas significativement relié aux mesures cognitives d'inhibition.

En somme, les présents résultats de cette étude, de nature exploratoire, indiquent que le WMRS-Fr présente plusieurs caractéristiques souhaitables pour un outil de dépistage chez les jeunes ayant un TDAH, mais aussi probablement pour l'ensemble des enfants francophones présentant de potentielles difficultés liées à la mémoire de travail, en plus d'être simple et rapide d'utilisation. Ultimement, l'emploi du WMRS comme outil de dépistage vise à favoriser un accès plus rapide à des interventions éducatives appropriées pour les enfants à risque de présenter des difficultés scolaires et comportementales associées à un problème de la mémoire de travail. D'autres recherches sont toutefois nécessaires afin de confirmer la pertinence clinique de l'adaptation francophone de cet instrument auprès de populations diversifiées, de mieux documenter ses qualités psychométriques et d'établir des normes permettant la comparaison pour les enfants québécois francophones.

Références

- Alderson, R. M., Kasper, L. J., Hudec, K. L., & Patros, C. H. G. (2013). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and working memory in adults: A meta-analytic review. *Neuropsychology*, 27, 287-302.
- Alloway, T. P. (2009). Working memory, but not IQ, predicts subsequent learning in children with learning difficulties. *European Journal of Psychological Assessment*, 25(2), 92-98.
- Alloway, T. P. & Archibald, L. (2011). Working memory in development: Links with learning between typical and atypical populations. Dans P. Barrouillet & V. Gaillard (Éds.). *Cognitive development and working memory: a dialogue between neo-Piagetian and cognitive approaches* (pp. 233-261). New York: Psychology Press.
- Alloway, T. P., Doherty-Sneddon, G., & Forbes, L. (2012). Teachers' perceptions of classroom behaviour and working memory. *Educational Research and Review*, 7, 138-142.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Elliott, J. (2010). Examining the link between working memory behaviour and academic attainment in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(7), 632-636.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Kirkwood, H. J. (2008). *Working Memory Rating Scale*. London: Pearson Assessment.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Holmes, J., Place, M., Elliott, J. G., & Hilton, K. (2009). The diagnostic utility of behavioral checklists in identifying children with ADHD and children with working memory deficits. *Child Psychiatry and Human Development*, 40(3), 353-366.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009a). The cognitive and behavioral characteristics of children with low working memory. *Child Development*, 80(2), 606-621.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Kirkwood, H., & Elliott, J. (2009b). The working memory rating scale: A classroom-based behavioral assessment of working memory. *Learning and Individual Differences*, 19(2), 242-245.

- Alloway, T. P., Pickering, S. J., & Gathercole, S. E. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable? *Child Development*, 77(6), 1698-1716.
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnosis and statistical manual of mental disorders revised – Fourth edition revised (DSM-IV-R)*. Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association. (2013). *DSM-V: Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition*. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- Arizmendi, T., Paulsen, K., & Domino, G. (1981). The Matching Familiar Figures Test: A primary, secondary, and tertiary evaluation. *Journal of Clinical Psychology*, 37 (4), 812-818.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Clarendon Press: Oxford.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory. Dans A. Baddeley, M. W. Eysenck, & M. C. Anderson. *Memory*. New York: Psychology Press.
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review Of Psychology*, 63, 1-29. doi :10.1146/annurev-psych-120710-100422
- Baddeley, A., & Logie, R. H. (1999). Working memory: the multiple-component model. Dans A. Miyake et P. Shah (Éd.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York, NY US: Cambridge University Press.
- Barbarelli, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2007). Long-term school outcomes for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: A population-based perspective. *Journal Of Developmental And Behavioral Pediatrics*, 28(4), 265-273. doi :10.1097/DBP.0b013e31811ff87d
- Barkley, R. A., Fischer, M., Smallish, L., & Fletcher, K. (2006). Young adult outcome of hyperactive children: Adaptive functioning in major life activities. *Journal Of The American Academy Of Child & Adolescent Psychiatry*, 45(2), 192-202. doi :10.1097/01.chi.0000189134.97436.e2
- Brassett-Harknett, A., & Butler, N. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder: An overview of the etiology and a review of the literature relating to the correlates and lifecourse outcomes for men and women. *Clinical Psychology Review*, 27(2), 188-210.

- Brocki, K. C., Randall, K. D., Bohlin, G., & Kerns, K. A. (2008). Working memory in school-aged children with attention-deficit/hyperactivity disorder combined type: Are deficits modality specific and are they independent of impaired inhibitory control? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(7), 749-759.
- Canadian Attention Deficit Hyperactivity Disorder Alliance (2011; 2014). *Lignes directrices canadiennes pour le TDAH, troisième édition*. Toronto, Ontario.
- Castellanos, F. X., & Tannock, R. (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: The search for endophenotypes. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(8), 617-628.
- Cockcroft, K. (2011). Working memory functioning in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A comparison between subtypes and normal controls. *Journal Of Child And Adolescent Mental Health*, 23(2), 107-118. doi :10.2989/17280583.2011.634545
- Conners, C. K. (2000). *Conners' CPT-II: Continuous Performance Test II*. Multi-Health Systems Inc.
- Conners, C. K. (2005). *Conners teacher rating scale-revised-short*. Multi-Health Systems Inc, New York.
- Cowan, N. (1999). An embedded-processes model of working memory. Dans A. Miyake et P. Shah (Éd.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York, NY US: Cambridge University Press.
- Daley, D., & Birchwood, J. (2010). ADHD and academic performance: Why does ADHD impact on academic performance and what can be done to support ADHD children in the classroom? *Child Care, Health & Development*, 36(4), 455-464.
- Davis, N., Sheldon, L., & Colmar, S., (2014). Memory Mates: A classroom-based intervention to improve attention and working memory. *Australian Journal of Guidance and Counselling*, 24(1), 111-120. doi : 10.1017/jgc.2013.23.
- Dirk, J., & Schmiedek, F. (2016). Fluctuations in elementary school children's working memory performance in the school context. *Journal of Educational Psychology*, 108(5), 722-739.
- Dovis, S., Van der Oord, S., Huizenga, H. M., Wiers, R. W., & Prins, P. M. (2015). Prevalence and diagnostic validity of motivational impairments and deficits in visuospatial short-term memory and working memory in ADHD subtypes. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 24(5), 575-590. doi :10.1007/s00787-014-0612-1

- DuPaul, G. J., Power, P. J., Anastopoulos, A. D., & Reid, R. (1998). *ADHD Rating Scale IV: Checklist, norms, and clinical interpretation*. New York: Guilford Press.
- Edbom, T., Granlund, M., Lichtenstein, P., & Larsson, J. (2008). ADHD symptoms related to profiles of self-esteem in a longitudinal study of twins: A person-oriented approach. *Journal of Child and Adolescent Psychiatric Nursing*, 21(4), 228-237.
- Elliott, J. G., Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Holmes, J., & Kirkwood, H. (2010). An evaluation of a classroom-based intervention to help overcome working memory difficulties and improve long-term academic achievement. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 9(3), 227-250.
- Engle, R. W., & Kane, M. J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. Dans B. Ross (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 44, pp. 145-199). NY: Elsevier.
- Engle, R. W., Kane, M. J., & Tuholski, S. W. (1999). Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence, and functions of the prefrontal cortex. Dans A. Miyake et P. Shah (Éds), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York: Cambridge University Press.
- Engel de Abreu, P. M., Nikaedo, C., Abreu, N., Tourinho, C. J., Miranda, M. C., Bueno, O. F., & Martin, R. (2014). Working memory screening, school context, and socioeconomic status: An analysis of the effectiveness of the Working Memory Rating Scale in Brazil. *Journal of Attention Disorders*, 18, 346–356.
- Engelhardt, P. E., Nigg, J. T., Carr, L. A., & Ferreira, F. (2008). Cognitive inhibition and working memory in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 117, 591-605.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS, second edition*. London: Sage Publications.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2006). Practitioner review: Short-term and working memory impairments in neurodevelopmental disorders: Diagnosis and remedial support. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(1), 4-15.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2008). *Working memory & learning: a practical guide for teachers*. London: Sage Publications.

- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Kirkwood, H. J., Elliott, J. G., Holmes, J., & Hilton, K. A. (2008). Attentional and executive function behaviours in children with poor working memory. *Learning and Individual Differences, 18*, 214-223.
- Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2000). Assessment of working memory in six and seven-year old children. *Journal of Educational Psychology, 92*, 377-390.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Ambridge, B., & Wearing, H. (2004). The structure of working memory from 4 to 15 years of age. *Developmental Psychology, 40*, 177-190.
- Gau, S. S. & Shang, C. Y. (2010). Executive functions as endophenotypes in ADHD : Evidence from the Cambridge Neuropsychological Test Battery (CANTAB). *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51*(7), 838-849.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). *Behavior rating inventory of executive function*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2015). *Behavior Rating Inventory of Executive Function, Second edition*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Guay, M.-C. (2004). *Questionnaire clinique*. Document inédit, Université du Québec à Montréal.
- Gray, S., Green, S., Alt, M., Hogan, T., Kuo, T., Brinkley, S., & Cowan, N. (2017). The structure of working memory in young children and its relation to intelligence. *Journal of Memory and Language, 92*, 183-201.
- Günther, T., Herpertz-Dahlmann, B., Jolles, J., & Konrad, K. (2006). The influence of risperidone on attentional functions in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder and co-morbid disruptive behavior disorder. *Journal Of Child And Adolescent Psychopharmacology, 16*(6), 725-735. doi :10.1089/cap.2006.16.725
- Hammer, R., Cooke, G. E., Stein, M. A., & Booth, J. R. (2015). Functional neuroimaging of visuospatial working memory tasks enables accurate detection of attention deficit and hyperactivity disorder. *NeuroImage: Clinical, 9*, 244-252.
- Howell, D. C. (2008). *Méthodes statistiques en sciences humaines* (2^e éd.). Bruxelles : De Boeck.

- Huang-Pollock, C., & Karalunas, S. L. (2010). Working memory demands impair skill acquisition in children with ADHD. *Journal of Abnormal Psychology, 119*(1), 174-185.
- Insel, T. R. (2014). The NIMH research domain criteria (RDoC) project: Precision medicine for psychiatry. *The American Journal of Psychiatry, 171*(4), 395-397.
- Jarrold, C. (2017). The mid-career award. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 70*(9), 1747-1767.
- Jarvis, H. L., & Gathercole, S. E. (2003). Verbal and non-verbal working memory and achievements on national curriculum tests at 11 and 14 years of age. *Educational and Child Psychology, 20*, 123-140.
- Jeffries, S. & Everatt, J. (2004). Working memory: Its role in dyslexia and other specific learning difficulties. *Dyslexia, 10*(3), p. 196-214.
- Kasper, L. J., Alderson, R. M., & Hudec, K. L. (2012). Moderators of working memory deficits in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) (: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review, 32*, 605-617. doi : 10.1016/j.cpr.2012.07.001
- Kasper, L. (2015). *Working memory deficits mediate academic underachievement in children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)*. Document consulté de Dissertation Abstracts International, 77.
- Kofler, M. J., Rapport, M. D., Bolden, J., Sarver, D. E., Raiker, J. S., & Alderson, R. M. (2011). Working memory deficits and social problems in children with ADHD. *Journal of Abnormal Psychology, 39*, 805-817. doi : 10.1007/s10802-011-9492-8
- Larson, K., Russ, S. A., Kahn, R. S., & Halfon, N. (2011). Patterns of comorbidity, functioning, and service use for US children with ADHD, 2007. *Pediatrics, 127*(3), 462-470. doi :10.1542/peds.2010-0165.
- Lenartowicz, A., Delorme, A., Walshaw, P. D., Cho, A. L., Bilder, R. M., McGough, J. J., McCracken, J. T., Makeig, S., & Loo, S. K. (2014). Electroencephalography Correlates of Spatial Working Memory in attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Vigilance, Encoding, and Maintenance. *The Journal of Neuroscience, 34*, 1182-1171.
- Levick, W. R. (2010). Observer rating of memory in children: A review. *Brain Impairment, 11*, 144-151.

- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2009). Working memory in children with specific learning disorders and/or attention deficits. *Learning and Individual Differences, 49*, 341-347.
- Maehler, C., & Schuchardt, K. (2016). The importance of working memory for school achievement in primary school children with intellectual or learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 58*, 1-8.
- Manly, T., Robertson, I. H., Anderson, V., & Nimmo-Smith, I. (1999). *The Test of Everyday Attention (TEA-Ch)*. Bury St Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 44*(4), 377-384.
- Martinussen, R., & Tannock, R. (2006). Working memory impairments in children with attention-deficit hyperactivity disorder with and without comorbid language disorder. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 28*, 1073-1094.
- Normand, S., & Tannock, R. (2014). Screening for working memory deficits in the classroom: The psychometric properties of the Working Memory Rating Scale in a longitudinal school-based study. *Journal of Attention Disorders, 18*, 294-304.
- Østergaard, S. D., Fava, M., Rothschild, A. J., & Deligiannidis, K. M. (2014). The implications of the National Institute of Mental Health Research Domain Criteria for researchers and clinicians. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 130*, 409-414. doi : 10.1111/acps.12331
- Pappas, D. (2006). ADHD Rating Scale-IV: Checklists, norms, and clinical interpretation. *Journal of Psychoeducational Assessment, 24*, 172-178. doi : 10.1177/0734282905285792
- Patros, C. H., Alderson, R. M., Kasper, L. J., Tarle, S. J., Lea, S. E., & Hudec, K. L. (2016). Choice-impulsivity in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clinical psychology review, 43*, 162-174.
- Politimou, N., Masoura, E., & Kiosseoglou, G. (2015). Working Memory Rating Scale's Utility to Identify Children's Memory Difficulties in Diverse Educational Environments: Can It Work in Every School? *Applied Cognitive Psychology, 29*, 291-298.

- Raiker, J. S., Rapport, M. D., Kofler, M. J., & Sarver, D. K. (2012). Objectively-Measured Impulsivity and Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): Testing Competing Predictions from the Working Memory and Behavioral Inhibition Models of ADHD. *Journal of Abnormal Psychology, 40*, 699-713.
- Rapport, M. D., Chung, K., Shore, G., & Isaacs, P. (2001). A conceptual model of child psychopathology: Implications for understanding attention deficit hyperactivity disorder and treatment efficacy. *Journal of Clinical Child Psychology, 30*, 48-58.
- Rapport, M. D., Alderson, R. M., Kofler, M. J., Sarver, D. E., Bolden, J., & Sims, V. (2008). Working memory deficits in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): The contribution of central executive and subsystem processes. *Journal of Abnormal Child Psychology: An Official Publication of the International Society for Research in Child and Adolescent Psychopathology, 36*(6), 825-837.
- Rogers, M., Hwang, H., Toplak, M., Weiss, M., & Tannock, R. (2011). Inattention, working memory, and academic achievement in adolescents referred for attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology, 17*(5), 444-458. doi : 10.1080/09297049.2010.544648
- Shah, P. & Miyake, A. (1999) Models of working memory: An introduction. Dans A. Miyake et P. Shah (Éd.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York, NY US: Cambridge University Press.
- Swanson, H. L., Zhen, X., & Jerman, O. (2009). Working memory, short-term memory, and reading disabilities: A selective meta-analysis of the literature. *Journal of Learning Disabilities, 42*(3), 260-287.
- Unsworth, N., & Engle, R.W. (2007). The nature of individual differences in working memory capacity: Active maintenance in primary memory and controlled search from secondary memory. *Psychology Review, 114*(1), 104-132.
- Vallerand, R. J. (1989). Vers une méthodologie de validation transculturelle de questionnaires psychologiques : implications pour la recherche en langue française. *Psychologie Canadienne, 30* (4), 662-689.
- Vallerand, R. J., Guay, F., & Blanchard, C. (2000). Les méthodes de mesure verbales en psychologie. Dans R. J. Vallerand & U. Hess (éd). *Méthodes de recherche en psychologie*. Montréal : Gaetan Morin Éditeur.
- Wechsler, D. (2005). *Échelle d'intelligence pour enfants de Wechsler, 4^e édition pour francophones du Canada*. Toronto : Harcourt Assessment Inc.

- Wechsler, D. (2006). *Échelle non verbale d'aptitude de Wechsler, version canadienne*. Toronto : Harcourt Assessment Inc.
- Wechsler, D. (2015). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Fifth Edition*, Integrated. PsychCorp.
- Wehmeier, P. M., Schacht, A., & Barkley, R. A. (2010). Social and emotional impairment in children and adolescents with ADHD and the impact on quality of life. *Journal of Adolescent Health*, 46(3), 209-217.
- Willcutt, E., Doyle, A., Nigg, J., Faraone, S., & Pennington, B. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1336-1346.

Appendice A
Adaptation en français du WMRS



Échelle de mémoire de travail – Feuille-réponse

Le tableau ci-dessous présente 20 descriptions de comportements fréquents en classe. Veuillez identifier jusqu'à quel point chaque comportement est typique de l'enfant en encerclant le chiffre correspondant dans l'une des quatre colonnes de droite. Veuillez n'encercler qu'un seul chiffre pour chacun des comportements.

	Pas du tout typique	Occasionnellement	Plutôt typique	Très typique
1. Pour passer à l'étape suivante d'une activité, a besoin d'encouragements fréquents de la part du personnel enseignant.	0	1	2	3
2. Lève la main pour répondre à une question, mais a oublié ce qu'il (elle) voulait dire lorsqu'on lui donne la parole.	0	1	2	3
3. Demande fréquemment de l'aide.	0	1	2	3
4. Abandonne les activités avant de les compléter.	0	1	2	3
5. Est réticent(e) (par ex. hausse les épaules ou fait un signe de tête) ou ne répond pas lorsqu'on lui pose des questions.	0	1	2	3
6. Mélange inadéquatement le matériel, par exemple en combinant des parties de deux phrases plutôt que de lire chacune d'elle correctement.	0	1	2	3
7. S'arrête fréquemment lors d'activités longues ou impliquant plusieurs étapes.	0	1	2	3
8. A besoin de rappels réguliers pour chacune des étapes d'une tâche écrite.	0	1	2	3
9. Oublie comment continuer une activité qu'il (elle) a précédemment entamée, en dépit des explications de l'enseignant (e).	0	1	2	3
10. Bénéficie d'un support constant lors d'une tâche de longue durée.	0	1	2	3
11. Requiert du support pour faire un usage efficace d'aide-mémoires tels que des fiches pour l'orthographe ou le calcul.	0	1	2	3
12. Perd le fil dans des activités complexes.	0	1	2	3
13. Répète incorrectement une même réponse, par exemple en écrivant deux fois le même mot dans une phrase.	0	1	2	3

Suite au verso...

	Pas du tout typique	Occasionnellement	Plutôt typique	Très typique
14. Ne suit pas correctement les consignes en classe, par exemple en en effectuant seulement une partie des étapes d'une consigne.	0	1	2	3
15. Lève sa main, mais donne des réponses inappropriées ou incorrectes.	0	1	2	3
16. Progresses faiblement en français et en mathématiques.	0	1	2	3
17. Est incapable d'expliquer ce qu'il (elle) devrait faire dans une activité donnée lorsqu'on lui demande.	0	1	2	3
18. Est incapable de se concentrer lors d'activités.	0	1	2	3
19. Requiert une répétition régulière des consignes.	0	1	2	3
20. Dépend de son voisin pour lui rappeler la tâche en cours.	0	1	2	3

NE PAS REPRODUIRE

Échelle de mémoire de travail (ÉMT). Traduit de l'anglais par S. Massicotte, V. Parent et B. Gauthier (2011).

L'ÉMT est une traduction du *Working Memory Rating Scale (WMRS)* © 2008 Pearson Education, inc. ou associés. Tous droits réservés.

Cette publication et sa traduction sont protégées par des droits d'auteur. Une permission de l'éditeur doit être obtenue pour la reproduction, transmission ou modification de ce document.

La version anglophone du WMRS est publiée par Pearson Assessment, 80 Strand, London WC2R 0RL.

ISBN 978 0 749151 02 7

Appendice B

Critères diagnostiques du TDAH selon le DSM-5

Selon le DSM-5, le TDAH se définit par A. Un mode persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité qui interfère avec le fonctionnement ou le développement, caractérisé par (1) et/ou (2) :

1. Inattention ¹	2. Hyperactivité et impulsivité ²
a. Souvent, ne parvient pas à prêter attention aux détails, ou fait des fautes d'étourderie dans les devoirs scolaires, le travail ou d'autres activités.	a. Remue souvent les mains ou les pieds, ou se tortille sur son siège.
b. A souvent du mal à soutenir son attention au travail ou dans les jeux.	b. Se lève souvent en classe ou dans d'autres situations où il est supposé rester assis.
c. Semble souvent ne pas écouter quand on lui parle personnellement.	c. Souvent, court ou grimpe partout, dans des situations où cela est inapproprié.
d. Souvent, ne se conforme pas aux consignes et ne parvient pas à mener à terme ses devoirs scolaires, ses tâches domestiques ou ses obligations professionnelles.	d. Est souvent incapable de se tenir tranquille dans les jeux ou les activités de loisir.
e. A souvent du mal à organiser ses travaux ou ses activités.	e. Est souvent « sur la brèche » ou agit comme s'il était « monté sur ressorts ».
f. Souvent, évite, a en aversion, ou fait à contrecœur les tâches qui nécessitent un effort mental soutenu.	f. Parle souvent trop.

^{1,2} L'enfant présente six symptômes ou plus persistant d'inattention et/ou d'hyperactivité-impulsivité depuis au moins 6 mois, à un degré qui ne correspond pas au niveau de développement et qui a un retentissement négatif direct sur les activités sociales et scolaires/professionnelles.

g. Perd souvent les objets nécessaires à son travail ou à ses activités.	g. Laisse souvent échapper la réponse à une question qui n'est pas encore entièrement posée.
h. Se laisse souvent facilement distraire par des stimuli externes.	h. A souvent du mal à attendre son tour.
i. A des oublis fréquents dans la vie quotidienne.	i. Interrompt souvent les autres ou impose sa présence

B. Plusieurs symptômes d'inattention ou d'hyperactivité-impulsivité étaient présents avant l'âge de 12 ans.

C. Plusieurs symptômes d'inattention ou d'hyperactivité-impulsivité sont présents dans au moins deux contextes différents.

D. On doit mettre clairement en évidence que les symptômes interfèrent avec ou réduisent la qualité du fonctionnement social, scolaire ou professionnel.

E. Les symptômes ne surviennent pas exclusivement au cours d'une schizophrénie ou d'un autre trouble psychotique, et ils ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble mental.

Le clinicien doit spécifier le type :

- **Présentation combinée** : Si à la fois le critère A1 (inattention) et le critère A2 (hyperactivité-impulsivité) sont remplis pour les 6 derniers mois,
- **Présentation inattentive prédominante** : Si, pour les 6 derniers mois, le critère A1 (inattention) est rempli mais pas le critère A2 (hyperactivité-impulsivité),
- **Présentation hyperactive/impulsive prédominante** : Si, pour les 6 derniers mois, le critère A2 (hyperactivité-impulsivité) est rempli mais pas le critère A1 (inattention)

Appendice C

Formulaires d'information et de consentement pour le recrutement en milieu scolaire

Formulaire d'information et de
consentement aux parents d'élèves en
classe régulière



© MSSSQ (2011)

Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail

Sabrina Massicotte, B.Sc., candidate au
Doctorat en psychologie
Responsable du projet de recherche
ET

Véronique Parent, Ph.D., psychologue et
professeure
Chercheuse principale

Vous avez des questions concernant ce projet de recherche?

N'hésitez pas à communiquer avec nous :

➤ **Téléphone**

Véronique Parent au 450 463-1835, poste 61616

➤ **Courriel**

Sabrina Massicotte

s.massicotte@usherbrooke.ca

Véronique Parent

Veronique.Parent3@USherbrooke.ca

➤ **Poste**

Département de psychologie

Faculté des Lettres et Sciences humaines

Université de Sherbrooke-Campus de Longueuil

150, Place Charles-Lemoyne, bureau 200

Longueuil (Québec) J4K 0A8



Madame, Monsieur,

Nous invitons votre enfant à participer à une recherche portant sur le développement d'outils plus efficaces pour le diagnostic du Trouble déficitaire de l'attention (TDAH) en milieu scolaire. Afin que votre enfant participe à ce projet, nous avons besoin non seulement de son accord, mais aussi du vôtre.

Description du projet et ses objectifs

Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests cognitifs traditionnels et des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'enfants qui ont reçu un diagnostic de TDAH. De plus, pour que notre démarche soit valide au plan scientifique, nous devons pouvoir les **comparer à des enfants du même âge sans difficulté particulière.**

En quoi consiste la participation au projet?

La participation de votre enfant à ce projet consiste à prendre part à l'administration de tests cognitifs, et ce, pour une période d'environ une heure. Cette évaluation se tiendra à l'école de votre enfant pendant les heures de classe. Le choix de la plage horaire tiendra compte du fonctionnement de la classe afin de ne pas perturber indûment les apprentissages. De plus, l'enseignant(e) principal(e) de votre enfant et vous-même recevrez chacun deux questionnaires (portant sur les comportements de votre enfant) à compléter pour une durée totale approximative de 30 minutes.

Qu'est-ce que les responsables de la recherche feront avec les données recueillies?

Tous les renseignements recueillis au cours du projet de recherche demeureront **strictement confidentiels** dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre confidentialité et celle de votre enfant, vous ne serez identifié(e) que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par la chercheuse principale.

Les données recueillies dans le cadre de ce projet de recherche seront consignées dans un dossier de recherche et conservées, sous clé, pour une période de 5 années. Après cette période les données seront détruites.

Les données recueillies seront utilisées à des fins de recherche dans le but de répondre aux objectifs scientifiques du projet de recherche décrits dans ce formulaire d'information et de consentement. Les données du projet de recherche pourront être publiées dans des revues scientifiques ou partagées avec d'autres personnes lors de discussions scientifiques. Aucune publication ou communication scientifique ne renfermera quoi que ce soit qui permette d'identifier votre enfant ou vous-même. Vous serez informé des résultats de la recherche et des publications qui en découleront, le cas échéant. Nous préserverons l'anonymat des personnes ayant participé à l'étude.

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche pourrait être consulté par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines, ou par des organismes gouvernementaux mandatés par la loi. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

Est-il obligatoire de participer?

Non. La participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Votre enfant est totalement **libre de participer ou non à cette étude**. Vous êtes également libre d'accepter ou non que votre enfant participe sans avoir à motiver votre décision ni à subir de préjudice de quelque nature que ce soit. De même, le projet sera présenté à votre enfant au moment de la passation ou de l'évaluation cognitive des tests cognitifs et son consentement sera considéré.

Enfin, la décision de participer ou non à cette étude n'affectera en rien les services reçus en milieu scolaire, s'il y a lieu. Vous pourrez également vous retirer du projet en tout temps sans préjudices.

Advenant que vous vous retiriez de l'étude, demandez-vous que les documents vous concernant soient détruits ? Oui ☐ Non ☐

Y a-t-il des risques, inconvénients ou bénéfices?

Bénéfice

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances au sujet du diagnostic du TDAH en milieu scolaire.

Inconvénient

- Le temps requis afin de compléter l'administration des tests et des questionnaires (parent et enseignant(e)) peut constituer un inconvénient. Les test et questionnaires ont toutefois été sélectionnés afin de réduire au minimum le temps d'administration.

Risques

Au-delà des inconvénients énumérés ci-haut, les risques possibles sont minimaux.

Quel organisme s'assure que ce projet est conforme aux normes éthiques?

Le Comité d'éthique de la recherche Lettres et Sciences humaines a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement, ainsi qu'au protocole de recherche.

Vous pouvez parler de tout problème éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule votre participation à ce projet avec la responsable du projet ou expliquer vos préoccupations à **Mme Dominique Lorrain**, présidente du Comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines, en communiquant par l'intermédiaire de son secrétariat au numéro suivant : 1 800 267-8337 poste 62644, ou par courriel à: cer_lsh@USherbrooke.ca.

Déclaration de consentement éclairé du parent ou tuteur

J'ai lu et compris le document d'information au sujet du projet «Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail». J'ai compris les conditions, les risques et les bienfaits de la participation de mon enfant. J'ai obtenu des réponses aux questions que je me posais au sujet de ce projet. J'accepte librement que mon enfant participe à ce projet de recherche. Mon enfant et moi avons discuté du projet de recherche et de sa participation. Je me suis assuré de sa compréhension et de son accord à participer. Je comprends toutefois que mon enfant demeure libre de se retirer de la recherche en tout temps et sans préjudice.

Parent ou tuteur de _____
(nom du jeune)

Signature du parent ou tuteur :

Nom : _____ Date : _____

S.V.P. Signez les deux copies. Conservez une copie et faites parvenir la seconde à la chercheuse principale par le biais de l'agenda de votre enfant. Veuillez utiliser l'enveloppe pour retourner le formulaire et les questionnaires. Merci.

Déclaration du responsable de l'obtention du consentement

Je, _____, certifie avoir expliqué à la participante ou au participant intéressé(e) les termes du présent formulaire, avoir répondu aux questions qu'il ou qu'elle m'a posées à cet égard et lui avoir clairement indiqué qu'il ou qu'elle reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus. Je m'engage à garantir le respect des objectifs de l'étude et à respecter la confidentialité.

Signature : _____
Fait à _____, le _____ 20____.

Déclaration de responsabilité des chercheuses de l'étude

Je, _____, chercheuse principal de l'étude, déclare que la responsable du projet ainsi que mon équipe de recherche sommes responsables du déroulement du présent projet de recherche. Nous nous engageons à respecter les obligations énoncées dans ce document et également à vous informer de tout élément qui serait susceptible de modifier la nature de votre consentement.

Signature du chercheur principal de l'étude : _____

**Formulaire d'information et de
consentement aux parents d'élèves
présentant un TDAH**



© MSSSQ (2011)

**Évaluation du trouble
déficient de l'attention
avec hyperactivité : utilité
des mesures de mémoire
de travail**

**Sabrina Massicotte, B.Sc., candidate au
Doctorat en psychologie
Responsable du projet de recherche**

**ET
Véronique Parent, Ph.D., psychologue et
professeure
Chercheuse principale**

Vous avez des questions concernant ce projet de recherche?

N'hésitez pas à communiquer avec nous :

➤ **Téléphone**

Véronique Parent au 450 463-1835, poste 61616

➤ **Courriel**

Sabrina Massicotte

s.massicotte@usherbrooke.ca

Véronique Parent

Veronique.Parent3@USherbrooke.ca

➤ **Poste**

Département de psychologie

Faculté des Lettres et Sciences humaines

Université de Sherbrooke-Campus de Longueuil

150, Place Charles-Lemoyne, bureau 200

Longueuil (Québec) J4K 0A8



Madame, Monsieur,

Nous invitons votre enfant à participer à une recherche portant sur le développement d'outils plus efficaces pour le diagnostic du Trouble déficitaire de l'attention (TDAH) en milieu scolaire. Afin que votre enfant participe à ce projet, nous avons besoin non seulement de son accord, mais aussi du vôtre.

Description du projet et ses objectifs

Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests cognitifs traditionnels et des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'enfants qui ont reçu un diagnostic de TDAH.

En quoi consiste la participation au projet?

La participation de votre enfant à ce projet consiste à prendre part à l'administration de tests cognitifs, et ce, pour une période d'environ une heure. Cette évaluation se tiendra à l'école de votre enfant pendant les heures de classe. Le choix de la plage horaire tiendra compte du fonctionnement de la classe afin de ne pas perturber indûment les apprentissages. De plus, l'enseignant(e) principal(e) de votre enfant et vous-même recevrez chacun deux questionnaires (portant sur les comportements de votre enfant) à compléter pour une durée totale approximative de 30 minutes.

Qu'est-ce que les responsables de la recherche feront avec les données recueillies?

Tous les renseignements recueillis au cours du projet de recherche demeureront **strictement confidentiels** dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre confidentialité et celle de votre enfant, vous ne serez identifié(e) que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par la chercheuse principale.

Les données recueillies dans le cadre de ce projet de recherche seront consignées dans un dossier de recherche et conservées, sous clé, pour une période de 5 années. Après cette période les données seront détruites.

Les données recueillies seront utilisées à des fins de recherche dans le but de répondre aux objectifs scientifiques du projet de recherche décrits dans ce formulaire d'information et de consentement. Les données du projet de recherche pourront être publiées dans des revues scientifiques ou partagées avec d'autres personnes lors de discussions scientifiques. Aucune publication ou communication scientifique ne renfermera quoi que ce soit qui permette d'identifier votre enfant ou vous-même. Vous serez informé des résultats de la recherche et des publications qui en découleront, le cas échéant. Nous préserverons l'anonymat des personnes ayant participé à l'étude.

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche pourrait être consulté par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines, ou par des organismes gouvernementaux mandatés par la loi. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

Est-il obligatoire de participer?

Non. La participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Votre enfant est totalement **libre de participer ou non à cette étude**. Vous êtes également libre d'accepter ou non que votre enfant participe sans avoir à motiver votre décision ni à subir de préjudice de quelque nature que ce soit. De même, le projet sera présenté à votre enfant au moment de la passation ou de l'évaluation cognitive des tests cognitifs et son consentement sera considéré.

Enfin, la décision de participer ou non à cette étude n'affectera en rien les services reçus en milieu scolaire, s'il y a lieu. Vous pourrez également vous retirer du projet en tout temps sans préjudices.

Advenant que vous vous retiriez de l'étude, demandez-vous que les documents vous concernant soient détruits ? Oui ☐ Non ☐

Y a-t-il des risques, inconvénients ou bénéfices?

Bénéfice

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances au sujet du diagnostic du TDAH en milieu scolaire.

Inconvénients

- Si votre enfant prend une médication psychostimulante (ex.: Concerta, Byphentin), il ne devra pas la prendre avant l'évaluation. Par contre, il pourra apporter sa médication à l'école et l'enseignant(e) ou l'infirmier(ère) sera responsable de lui faire prendre la médication immédiatement après l'évaluation.
- Le temps requis afin de compléter l'administration des tests et des questionnaires (parent et enseignant(e)) peut constituer un inconvénient. Les test et questionnaires ont toutefois été sélectionnés afin de réduire au minimum le temps d'administration.

Risques

Au-delà des inconvénients énumérés ci-haut, les risques possibles sont minimaux.

Quel organisme s'assure que ce projet est conforme aux normes éthiques?

Le Comité d'éthique de la recherche Lettres et Sciences humaines a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement, ainsi qu'au protocole de recherche.

Vous pouvez parler de tout problème éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule votre participation à ce projet avec la responsable du projet ou expliquer vos préoccupations à **Mme Dominique Lorrain**, présidente du Comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines, en communiquant par l'intermédiaire de son secrétariat au numéro suivant : 1 800 267-8337 poste 62644, ou par courriel à : cer_lsh@USherbrooke.ca.

Déclaration de consentement éclairé du parent ou tuteur

J'ai lu et compris le document d'information au sujet du projet «Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail». J'ai compris les conditions, les risques et les bienfaits de la participation de mon enfant. J'ai obtenu des réponses aux questions que je me posais au sujet de ce projet. J'accepte librement que mon enfant participe à ce projet de recherche. Mon enfant et moi avons discuté du projet de recherche et de sa participation. Je me suis assuré de sa compréhension et de son accord à participer. Je comprends toutefois que mon enfant demeure libre de se retirer de la recherche en tout temps et sans préjudice.

Parent ou tuteur de _____
(nom du jeune)

Signature du parent ou tuteur :

Nom : _____ Date : _____

S.V.P. Signez les deux copies. Conservez une copie et faites parvenir la seconde à la chercheuse principale par le biais de l'agenda de votre enfant. Veuillez utiliser l'enveloppe pour retourner le formulaire et les questionnaires. Merci.

Déclaration du responsable de l'obtention du consentement

Je, _____, certifie avoir expliqué à la participante ou au participant intéressé(e) les termes du présent formulaire, avoir répondu aux questions qu'il ou qu'elle m'a posées à cet égard et lui avoir clairement indiqué qu'il ou qu'elle reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus. Je m'engage à garantir le respect des objectifs de l'étude et à respecter la confidentialité.

Signature : _____
Fait à _____, le _____ 20__.

Déclaration de responsabilité des chercheuses de l'étude

Je, _____, chercheuse principal de l'étude, déclare que la responsable du projet ainsi que mon équipe de recherche sommes responsables du déroulement du présent projet de recherche. Nous nous engageons à respecter les obligations énoncées dans ce document et également à vous informer de tout élément qui serait susceptible de modifier la nature de votre consentement.

Signature du chercheur principal de l'étude : _____

Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail



© MSSSQ

Sabrina Massicotte, B.Sc., candidate au Doctorat en psychologie
Chercheuse principale
ET

Véronique Parent, Ph.D., psychologue et professeure
Responsable du projet de recherche

Description du projet

Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests cognitifs traditionnels et des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'élèves qui ont reçu un diagnostic de TDAH. De plus, pour que notre démarche soit valide au plan scientifique, nous devons

pouvoir les comparer à des élèves du même âge sans difficulté particulière.

Participation à l'étude

Les parents d'un ou de certains enfants de votre classe participent au projet et nous ont autorisés à vous contacter afin de vous demander d'y participer également. Votre collaboration à ce projet de recherche implique de compléter deux questionnaires mesurant le comportement de l'enfant participant, pour une durée totale de 20 minutes.

Avantages et bénéfices pour le participant

Votre participation à cette recherche est une contribution à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'évaluation du trouble déficitaire de l'attention en milieu scolaire. Aucune compensation spécifique n'est prévue pour les participants. Toutefois, les chercheuses s'engagent à communiquer, sous forme de conférence, les résultats pertinents à l'enseignement dans un contexte de déficit de l'attention.

Inconvénients et risques

Il n'y a aucun risque prévisible. Il n'y a aucun inconvénient personnel direct pouvant découler de cette étude autre que le temps passé pour la complétion du questionnaire.

Transmission et diffusion des résultats

Les résultats seront publiés dans le cadre de la thèse de doctorat de la chercheuse principale. Ils pourraient également faire l'objet d'un article scientifique ou de conférences lors des congrès s'intéressant au TDAH. Enfin, tels que mentionné précédemment, les chercheuses s'engagent à transmettre aux écoles pertinentes les résultats pertinents à l'enseignement.

Modalités prévues en matière de confidentialité

Les données contenues au dossier de recherche (questionnaires et protocoles de tests cognitifs) seront codées (sans renseignements nominatifs) de façon à ne pas permettre votre identification et celle de l'enfant. Seuls les chercheurs auront accès à la liste des codes qui sera conservée sous clé au département de psychologie de l'Université de Sherbrooke au campus de Longueuil. Les dossiers de recherche seront également conservés sous clé au département de psychologie. Les données brutes de la recherche (questionnaires et protocoles) seront conservées cinq ans après la publication des résultats de la recherche et seront détruites par la suite. Aucune publication ou communication scientifique ne renfermera quoi que ce soit qui permette d'identifier l'élève, son parent ou vous-même.

Surveillance éthique

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche pourrait être consulté par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines, ou par des organismes gouvernementaux mandatés par la loi. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité. Le Comité d'éthique de la recherche Lettres et Sciences humaines a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire de consentement, ainsi qu'au protocole de recherche. Vous pouvez parler de tout problème éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule votre participation à ce projet avec la responsable du projet ou expliquer vos préoccupations à

Mme Dominique Lorrain, présidente du Comité d'éthique de la recherche Lettres et sciences humaines, en communiquant par l'intermédiaire de son secrétariat au numéro suivant: 1-800-267-8337 poste 62644, ou par courriel à: cer_lsh@USherbrooke.ca.

Liberté de participation et de retrait

Votre participation à cette étude est tout à fait volontaire. Vous êtes donc libre d'accepter ou de refuser d'y participer. Vous êtes également libre de vous retirer de la recherche par simple avis verbal, sans justification. Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de cette étude qui pourrait affecter votre décision d'y participer vous sera par ailleurs communiquée. Advenant que vous vous retiriez de l'étude, demandez-vous que les documents vous concernant soient détruits ? Oui ☐ Non ☐

Formulaire d'adhésion et signatures

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire pour le projet «Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail». Je peux contacter les chercheurs pour leur poser toutes mes questions. Je sais que je suis libre de participer au projet et que je demeure libre de m'en retirer en tout temps par simple avis verbal. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision. Je consens à participer à ce projet.

Nom de l'enseignant(e) _____

Signature _____

Date _____

S.V.P. Signez les deux copies. Conservez une copie et faites parvenir la seconde à la chercheuse principale. Veuillez utiliser l'enveloppe afin de retourner le formulaire et les questionnaires. Merci

Déclaration de responsabilité des chercheuses de l'étude

Je, _____
chercheuse principal de l'étude, déclare que la responsable du projet ainsi que mon équipe de recherche sommes responsables du déroulement du présent projet de recherche. Nous nous engageons à respecter les obligations énoncées dans ce document et également à vous informer de tout élément qui serait susceptible de modifier la nature de votre consentement.

Signature de la chercheuse principale de l'étude : _____

Vous avez des questions concernant ce projet de recherche?

N'hésitez pas à communiquer avec nous :

Téléphone

Véronique Parent au 450 463-1835, poste 61616

Courriel

Sabrina Massicotte
s.massicotte@usherbrooke.ca
Véronique Parent
Veronique.Parent3@USherbrooke.ca

Poste

Département de psychologie
Faculté des Lettres et Sciences humaines
Université de Sherbrooke-Campus de Longueuil
150, Place Charles-Lemoyne, bureau 200
Longueuil (Québec) J4K 0A8

Appendice D

Formulaires d'information et de consentement pour le recrutement en clinique
spécialisée



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE



Hôpital
Rivière-des-Prairies
Centre hospitalier de soins psychiatriques

Université de Montréal

la recherche
Rivierres

mai 2012

par Delphine Hôgt

Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail

Sabrina Massicotte, B.Sc., candidate au
Doctorat en psychologie
Responsable du projet de recherche
ET

Véronique Parent, Ph.D., psychologue et
professeure
Chercheuse principale



© MSSSQ (2012)

Madame, Monsieur,

Nous invitons votre enfant à participer à une recherche portant sur le développement d'outils plus efficaces pour le diagnostic du Trouble déficitaire de l'attention (TDAH) en milieu scolaire. Afin que votre enfant participe à ce projet, nous avons besoin non seulement de son accord, mais aussi du vôtre.

Description du projet et ses objectifs

Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests cognitifs traditionnels et des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'enfants qui ont reçu un diagnostic de TDAH à la Clinique des Troubles de l'Attention (CTA).

En quoi consiste la participation au projet?

La participation de votre enfant à ce projet consiste à prendre part à l'administration de tests cognitifs, et ce, pour une période d'environ une heure. Cette évaluation se tiendra à la CTA, à un moment qui vous conviendra. De plus, l'enseignant(e) principal(e) de votre enfant et vous-même recevrez chacun deux questionnaires (portant sur les comportements de votre enfant) à compléter pour une durée totale approximative de 20 minutes.

Est-il obligatoire de participer?

Non. La participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Votre enfant est totalement **libre de participer ou non à cette étude**. Vous êtes également libre d'accepter ou non que votre enfant participe sans avoir à motiver votre décision ni à subir de préjudice de quelque nature que ce soit. Enfin, la décision de participer ou non à cette étude n'affectera en rien les services reçus à la CTA. Vous pourrez également vous retirer du projet en tout temps sans préjudices.

Y a-t-il des risques, inconvénients ou bénéfices?

Bénéfice

Votre participation contribuera à l'avancement des connaissances au sujet du diagnostic du TDAH en milieu scolaire.

Inconvénients et risques

- Il n'y a aucun risque prévisible pouvant découler de cette étude.
- Le temps et le déplacement à l'Hôpital Rivière-des-Prairies pour la séance de passation des tests auprès de l'enfant constituent un inconvénient.
- Si votre enfant prend une médication psychostimulante (ex.: Concerta, Byphentin), il ne devra pas la prendre avant l'évaluation. Par contre, vous pourrez apporter sa médication avec vous et lui administrer aussitôt les tests terminés.
- Enfin, en raison de l'objectif de la recherche, la participation à cette étude pourrait contribuer à divulguer le diagnostic de TDAH de votre enfant à son enseignant. Si cette information n'est pas connue du milieu scolaire de votre enfant, nous vous recommandons de l'en informer en amont de la participation à l'étude.

Le projet vous intéresse? Voici les étapes.

- 1) Veuillez prendre connaissance du **formulaire de consentement** qui explique en détails les aspects d'éthique et de confidentialité du projet. N'hésitez pas à communiquer avec nous si vous avez des questions.
- 2) Si les termes de la recherche vous conviennent, veuillez compléter et nous retourner :
 - le **Formulaire de consentement**;
 - le **Questionnaire clinique**;
 - le **Questionnaire des comportements de l'enfant**.
- 3) Entre temps, veuillez remettre l'enveloppe identifiée "**À l'enseignant(e) de ...**" à l'enseignant(e) principal(e) de votre enfant.
- 4) Sur réception de vos documents, nous vous contacterons afin de prévoir la passation des tests cognitifs auprès de votre enfant à un moment qui vous convient (par ex. lors du rendez-vous de suivi médical).
- 5) Si votre enfant prend un psychostimulant, veuillez ne pas lui administrer le matin de la passation des tests, mais apportez-la avec vous. Veuillez aussi apporter avec vous les **documents complétés par l'enseignant(e)**.

Vous avez des questions concernant ce projet de recherche?

N'hésitez pas à communiquer avec nous :

➤ **Téléphone**

Sabrina Massicotte au 514.323.7260, poste 2268

Véronique Parent au 450 463-1835, poste 61616

➤ **Courriel**

Sabrina Massicotte

s.massicotte@usherbrooke.ca

Véronique Parent

veronique.parent3@usherbrooke.ca

Comité d'éthique de l'
Hôpital Rivière-des-F
Projet accepté le: 23/
Signature: _____

➤ **Poste**

Département de psychologie

Faculté des Lettres et Sciences humaines

Université de Sherbrooke-Campus de Longueuil

150, Place Charles-Lemoyne, bureau 200

Longueuil (Québec) J4K 0A8

Le **Comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital Rivière-des-Prairies** a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, il approuvera au préalable toute révision et toute modification apportée au formulaire d'information et de consentement, ainsi qu'au protocole de recherche.

Vous pouvez parler de tout problème éthique concernant les conditions dans lesquelles se déroule votre participation à ce projet avec le CÉR HRDP au **(514) 323-7260 poste 2381** ou par courriel au comite.ethique.recherche.hrdp@ssss.gouv.qc.ca.

Pour toute question sur vos droits ou pour formuler une plainte, veuillez contacter la **commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services de l'Hôpital Rivière-des-Prairies**, Mme Hélène Bousquet, au **514-323-7260, poste 2154**.



FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

L'évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité: utilité des mesures de mémoire de travail

Bonjour,

Votre enfant et vous-même êtes invités à participer à un projet de recherche. Il est important de bien lire et comprendre le présent formulaire d'information et de consentement. Il se peut que cette lettre contienne des mots ou des expressions que vous ne compreniez pas ou que vous ayez des questions. Si c'est le cas, n'hésitez pas à nous en faire part. Prenez tout le temps nécessaire pour vous décider.

ÉQUIPE DE RECHERCHE

Véronique Parent, Ph.D. : Professeure, Université de Sherbrooke.

Sabrina Massicotte, B.Sc. : Candidate au D.Ps., université de Sherbrooke et Spécialiste en activités cliniques, Clinique des troubles de l'attention (CTA), Hôpital Rivière-des-Prairies.

DESCRIPTION DU PROJET

Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests cognitifs traditionnels et des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'enfants qui ont reçu un diagnostic de TDAH à la Clinique des troubles de l'attention.

IMPLICATIONS QUANT À LA PARTICIPATION À CETTE ÉTUDE

La participation de votre enfant à ce projet consiste à prendre part à l'administration de tests cognitifs, et ce, pour une période d'un maximum d'une heure. Cette évaluation se tiendra à la Clinique des troubles de l'attention.

De plus, l'enseignant(e) principal(e) de votre enfant et vous-même recevrez chacun ci-joint deux questionnaires (portant sur les comportements de votre enfant) à compléter pour une durée totale approximative de 30 minutes.

Dans le cadre de cette étude, les chercheurs auront accès au dossier clinique de l'enfant. Ces dossiers sont conservés au secrétariat de la Clinique des troubles de l'attention. Toutefois, seules les informations suivantes seront prises au dossier de l'enfant : âge, sexe, diagnostics psychiatriques, médication et coordonnées. Les données nominatives (vos coordonnées) ne

serviront qu'à vous contacter et à prendre rendez-vous pour la passation des tests auprès de votre enfant (Voyez la section Confidentialité).

MÉDICATION

Si votre enfant prend une médication psychostimulante (ex.: Concerta, Byphentin), il ne devra pas la prendre avant l'évaluation. Par contre, vous pourrez apporter la médication au rendez-vous et lui remettre immédiatement après les tests.

AVANTAGE POUR LE PARTICIPANT

- La participation de votre enfant à cette recherche est une contribution à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'évaluation du trouble déficitaire de l'attention.

INCONVÉNIENTS ET RISQUES

- Il n'y a aucun risque prévisible pouvant découler de cette étude. Les seuls inconvénients envisagés concernent le temps et le déplacement à l'Hôpital Rivière-des-Prairies pour la séance de passation des tests auprès de l'enfant.
- En raison de l'objectif de la recherche, la participation à cette étude pourrait contribuer à divulguer le diagnostic de TDAH de votre enfant à son enseignant. Si cette information n'est pas connue du milieu scolaire de votre enfant, nous vous recommandons de l'en informer en amont de la participation à l'étude.

TRANSMISSION ET DIFFUSION DES RÉSULTATS

L'équipe de recherche est soucieuse de transmettre les résultats à la communauté participante. Ainsi, les résultats de la recherche pourront être présentés lors de colloques scientifiques. De plus, les résultats feront l'objet d'un article scientifique réalisé dans le cadre d'une thèse de doctorat.

CONFIDENTIALITÉ

Les renseignements obtenus seront confidentiels. Les questionnaires et les protocoles de tests porteront un code et seront anonymes. Ainsi, aucune donnée permettant d'identifier votre enfant ou vous-même ne se trouvera dans le dossier de recherche. Les dossiers codés seront conservés sous clé au Département de psychologie de l'Université de Sherbrooke. Seuls les chercheurs responsables du projet auront accès aux dossiers codés (sans renseignements nominatifs). Les résultats de la recherche seront conservés cinq ans après la publication des données et seront détruits par la suite. Il est possible que les chercheurs doivent permettre l'accès aux dossiers au comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital Rivière-des-Prairies à des fins de vérification ou de gestion de la recherche. Le comité adhère à une politique de stricte confidentialité.

COMPENSATION

Votre enfant recevra 10\$ en compensation du temps et du déplacement liés à sa participation à ce projet de recherche.

CLAUSE DE RESPONSABILITÉ

Dernière version : 7 janvier 2013
Groupe TDAH

S'il survenait un incident dû à la participation de votre enfant à cette étude, vous pourrez faire valoir tous les recours légaux garantis par les lois en vigueur au Québec, sans que cela n'affecte en rien les services qui lui sont offerts. La participation de votre enfant à cette étude ne libère ni les chercheurs, ni les établissements de leur responsabilité civile et professionnelle.

LIBERTÉ DE PARTICIPATION ET DE RETRAIT

Votre participation à cette étude est volontaire. À tout moment, votre enfant est libre de se retirer de l'étude par avis verbal, sans que cela n'affecte l'accès, la qualité des traitements ou services offerts à l'Hôpital Rivière-des-Prairies et les relations avec l'équipe traitante. Vous demeurez également libre de l'en retirer aux mêmes conditions. Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de cette étude qui pourrait affecter votre décision d'y participer vous sera communiquée.

PERSONNES RESSOURCES

Si vous désirez plus de renseignements ou si vous voulez nous aviser du retrait de votre enfant, contactez Mme Sabrina Massicotte au (514) 323-7260 (poste 2268).

Ce projet a été soumis au et accepté par le Comité d'Éthique de la Recherche (CER) de l'Hôpital Rivière-des-Prairies et le CER Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Sherbrooke. Pour toute question concernant la surveillance éthique de ce projet, vous pouvez communiquer avec le CÉR de l'HRDP :

Comité d'éthique de la recherche
Hôpital Rivière-des-Prairies
7070, boulevard Perras
Montréal (Québec) H1E 1A4
Tel : (514) 323-7260 poste 2381
Courriel : comite.ethique.recherche.hrdp@ssss.gouv.qc.ca

Pour toute question sur vos droits ou pour formuler une plainte, veuillez contacter la commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services de l'Hôpital Rivière-des-Prairies, Mme Hélène Bousquet, au 514-323-7260, poste 2154.

CONSENTEMENT

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire pour le projet. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision, que j'ai eu l'occasion d'en discuter avec mon enfant qui désire volontairement participer à l'étude et que j'ai eu l'opportunité de poser toutes mes questions. Je consens à ce que mon enfant participe à ce projet. Je recevrai une copie signée du présent formulaire.

Nom de l'enfant

Nom du parent
(ou représentant légal)

Signature du parent
(ou représentant légal)

Date

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

Je certifie avoir expliqué aux participants les informations contenues dans ce formulaire, avoir répondu à leurs questions et leur avoir clairement indiqué qu'ils sont libres de mettre terme à leur participation à tout moment. Je m'engage à remettre une copie signée et datée du présent formulaire de consentement aux parents concernés.

Nom du chercheur

Signature du chercheur

Date

Le présent formulaire est signé en deux exemplaires. Un exemplaire est remis aux parents et un exemplaire est conservé sous clé dans un classeur réservé à ce projet dans le bureau du chercheur.

Nous vous remercions de votre intérêt pour la recherche.

Comité d'éthique de la recherche Hôpital Rivière-des-Prairies Projet accepté le: 2013/01/07 Signature: _____

Appendice E

Canevas d'entretien téléphonique pour le recrutement en clinique spécialisée

Projet 12-06P :
Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de
mémoire de travail

Recrutement des participants :
Canevas téléphonique

Introduction

- La spécialiste en activités cliniques (S.A.C.) doit d'abord se nommer et préciser qu'elle téléphone de la Clinique des Troubles de l'attention (CTA) de l'Hôpital Rivière-des-Prairies.
- La S.A.C. doit indiquer qu'elle appelle à titre de cochercheuse du projet ;
- Elle doit rappeler et mentionner que D^r Jacques Leroux, pédiatre, leur a parlé du projet de recherche visant l'évaluation du TDAH en milieu scolaire lors d'une rencontre d'évaluation pédiatrique ou de suivi. Elle doit vérifier si les parents souhaitent toujours en entendre parler davantage
- À ce moment, rappelez aux parents leur liberté de participation et de retrait au projet : « votre participation à cette étude est volontaire. À tout moment, votre enfant est libre de se retirer de l'étude par avis verbal, sans que cela n'affecte l'accès, la qualité des traitements ou services offerts à l'Hôpital Rivière-des-Prairies et les relations avec l'équipe traitante. Vous demeurez également libre de l'en retirer aux mêmes conditions. Le cas échéant, votre enfant pourra bénéficier de tous les services habituellement offerts à la CTA. Par ailleurs, advenant le cas où vous ou votre enfant souhaitez vous retirer de l'étude, les documents écrits vous concernant seront détruits. Enfin, toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de cette étude qui pourrait influencer sur votre décision d'y participer vous sera communiquée ».

Bref rappel des objectifs du projet de recherche

- Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests d'attention et de mémoire conventionnels à des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'enfants qui ont reçu un diagnostic de TDAH à la Clinique des troubles de l'attention.

Ce que la participation implique :

- Il s'agit d'une séance d'évaluation auprès de l'enfant d'un maximum d'une heure à la CTA et de questionnaires à remplir par le parent et l'enseignant(e) d'une durée maximum de 30 minutes.
- Avantage : Cette participation vous permettra à vous et à votre enfant de contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'évaluation du TDAH
- Inconvénient : Il n'y a aucun risque prévisible pouvant découler de cette étude. Les seuls inconvénients envisagés concernent le temps et le déplacement à l'Hôpital Rivière-des-Prairies pour la séance d'évaluation. À cet effet, une compensation financière de 10 dollars est offerte pour chaque participant. De plus, si votre enfant prend un psychostimulant, il devra interrompre le matin de la passation des tests, mais vous pourrez lui donner aussi tôt les tests terminés.
- Confidentialité : Les données recueillies dans le cadre de la présente recherche seront codées et demeureront strictement confidentielles, ce qui ne permettra en aucun cas de vous identifier ou d'identifier votre enfant.

- Liberté de participation et de retrait : Votre participation à cette étude est tout à fait volontaire. Vous êtes donc libre d'accepter ou de refuser d'y participer sans que votre refus nuise aux services offerts à votre enfant ni aux relations avec les professionnels impliqués. Vous êtes libre également de vous retirer de la recherche à tout moment, et ce, aux mêmes conditions. Vérifier auprès des parents s'ils souhaitent avoir plus de temps pour réfléchir et pouvoir en discuter avec leur famille.

Participation d'un membre de la fratrie sans TDAH (8 à 12 ans) au groupe de comparaison

- Dans les cas où la famille présente un autre enfant âgé de 8 à 12 ans ne présentant pas un TDAH, nous l'invitons à accompagner sa sœur ou son frère lors de la participation à l'étude afin de permettre la comparaison des résultats des enfants présentant un TDAH à ceux qui ne présentent pas de difficultés particulières. Cette démarche est importante pour la recherche, car elle assure la validité des résultats obtenus. La passation des tests se ferait au même moment pour les deux enfants afin de minimiser les inconvénients pour le parent.

Compensation

- Un montant de 10\$ sera remis à votre enfant pour compenser le temps et les déplacements liés à la participation au projet de recherche.

Conclusion

- La S.A.C. demande aux parents s'ils ont des questions.
- Les parents sont ensuite questionnés à savoir s'ils ont eu suffisamment de temps pour réfléchir à leur participation au projet. Si oui, ils peuvent convenir d'un rendez-vous avec la S.A.C. pour la séance de passation des tests. Sinon, il est proposé de les contacter de nouveau dans un délai d'une semaine.
- Mentionner aux parents que le formulaire de consentement sera relu avec eux lors de la rencontre d'évaluation avec l'enfant et que le document sera signé par la suite.
- Spécifier aux parents que pour toutes questions supplémentaires, ils peuvent contacter Mme Sabrina Massicotte, S.A.C. et cochercheuse, au 514-323-7260, poste 2268
- Remercier les parents pour le temps accordé.

Comité d'éthique de la recherche
Hôpital Rivière-des-Prairies
Projet accepté le: 2013/01/07
Signature: _____

Appendice F

Formulaire d'information et de consentement pour le recrutement des membres de la
fratrie en clinique spécialisée



FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT

L'évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité: utilité des mesures de mémoire de travail

Bonjour,

Votre enfant et vous-même êtes invités à participer à un projet de recherche. Il est important de bien lire et comprendre le présent formulaire d'information et de consentement. Il se peut que cette lettre contienne des mots ou des expressions que vous ne compreniez pas ou que vous ayez des questions. Si c'est le cas, n'hésitez pas à nous en faire part. Prenez tout le temps nécessaire pour vous décider.

ÉQUIPE DE RECHERCHE

Véronique Parent, Ph.D. : Professeure, Université de Sherbrooke.

Sabrina Massicotte, B.Sc. : Candidate au D.Ps., Université de Sherbrooke et Spécialiste en activités cliniques, Clinique des troubles de l'attention (CTA), Hôpital Rivière-des-Prairies.

DESCRIPTION DU PROJET

Le TDAH est un des troubles les plus fréquemment rencontrés en milieu scolaire. Son diagnostic fait l'objet d'un nombre important d'études. Entre autres, nous nous intéressons à l'utilité de certains types de tests pour faciliter le diagnostic en milieu scolaire. Dans le cadre de ce projet, nous souhaitons comparer des tests cognitifs traditionnels et des questionnaires afin de déterminer l'apport de chacun dans le processus d'évaluation. Pour ce faire, nous sollicitons la participation d'enfants qui ont reçu un diagnostic de TDAH à la Clinique des troubles de l'attention, mais aussi des enfants qui ne présentent pas de difficultés particulières afin de comparer les résultats aux différents tests.

IMPLICATIONS QUANT À LA PARTICIPATION À CETTE ÉTUDE

La participation de votre enfant à ce projet consiste à prendre part à l'administration de tests cognitifs, et ce, pour une période d'un maximum d'une heure. Cette évaluation se tiendra à la Clinique des troubles de l'attention.

De plus, l'enseignant(e) principal(e) de votre enfant et vous-même recevez chacun ci-joint deux questionnaires (portant sur les comportements de votre enfant) à compléter pour une durée totale approximative de 30 minutes.

AVANTAGE POUR LE PARTICIPANT

- La participation de votre enfant à cette recherche est une contribution à l'avancement des connaissances dans le domaine de l'évaluation du trouble déficitaire de l'attention.

Dernière version : 7 janvier 2013
Groupe comparaison

INCONVÉNIENTS ET RISQUES

- Il n'y a aucun risque prévisible pouvant découler de cette étude. Les seuls inconvénients envisagés concernent le temps et le déplacement à l'Hôpital Rivière-des-Prairies pour la séance de passation des tests auprès de l'enfant.

TRANSMISSION ET DIFFUSION DES RÉSULTATS GÉNÉRAUX

L'équipe de recherche est soucieuse de transmettre les résultats à la communauté participante. Ainsi, les résultats de la recherche pourront être présentés lors de colloques scientifiques. De plus, les résultats feront l'objet d'un article scientifique réalisé dans le cadre d'une thèse de doctorat.

TRANSMISSION D'UN RÉSULTAT INDIVIDUEL FORTUIT

Dans le cas où votre enfant obtiendrait un résultat cliniquement significatif lors de la passation des tests cognitifs, l'équipe de recherche vous remettra une liste de références vers des ressources professionnelles appropriées

CONFIDENTIALITÉ

Les renseignements obtenus seront confidentiels. Les questionnaires et les protocoles de tests porteront un code et seront anonymes. Ainsi, aucune donnée permettant d'identifier votre enfant ou vous-même ne se trouvera dans le dossier de recherche. Les dossiers codés seront conservés sous clé au Département de psychologie de l'Université de Sherbrooke. Seuls les chercheurs responsables du projet auront accès aux dossiers codés (sans renseignements nominatifs). Les résultats de la recherche seront conservés cinq ans après la publication des données et seront détruits par la suite. Il est possible que les chercheurs doivent permettre l'accès aux dossiers au comité d'éthique de la recherche de l'Hôpital Rivière-des-Prairies à des fins de vérification ou de gestion de la recherche. Le comité adhère à une politique de stricte confidentialité.

COMPENSATION

Votre enfant recevra 10\$ en compensation du temps et du déplacement liés à sa participation à ce projet de recherche.

CLAUSE DE RESPONSABILITÉ

S'il survenait un incident dû à la participation de votre enfant à cette étude, vous pourrez faire valoir tous les recours légaux garantis par les lois en vigueur au Québec, sans que cela n'affecte en rien les services qui lui sont offerts. La participation de votre enfant à cette étude ne libère ni les chercheurs, ni les établissements de leur responsabilité civile et professionnelle.

LIBERTÉ DE PARTICIPATION ET DE RETRAIT

Votre participation à cette étude est volontaire. À tout moment, votre enfant est libre de se retirer de l'étude par avis verbal. Vous demeurez également libre de l'en retirer aux mêmes conditions. Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de cette étude qui pourrait affecter votre décision d'y participer vous sera communiquée.

PERSONNES RESSOURCES

Si vous désirez plus de renseignements ou si vous voulez nous aviser du retrait de votre enfant, contactez Mme Sabrina Massicotte au (514) 323-7260 (poste 2268).

Ce projet a été soumis au et accepté par le Comité d'Éthique de la Recherche (CER) de l'Hôpital Rivière-des-Prairies et le CER Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Sherbrooke. Pour toute question concernant la surveillance éthique de ce projet, vous pouvez communiquer avec le CÉR de l'HRDP :

Comité d'éthique de la recherche
Hôpital Rivière-des-Prairies
7070, boulevard Perras
Montréal (Québec) H1E 1A4
Tel : (514) 323-7260 poste 2381
Courriel : comite.ethique.recherche.hrdp@ssss.gouv.qc.ca

Pour toute question sur vos droits ou pour formuler une plainte, veuillez contacter la commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services de l'Hôpital Rivière-des-Prairies, Mme Hélène Bousquet, au 514-323-7260, poste 2154.

CONSENTEMENT

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire pour le projet. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision, que j'ai eu l'occasion d'en discuter avec mon enfant qui désire volontairement participer à l'étude et que j'ai eu l'opportunité de poser toutes mes questions. Je consens à ce que mon enfant participe à ce projet. Je recevrai une copie signée du présent formulaire.

Nom de l'enfant

Nom du parent
(ou représentant légal)

Signature du parent
(ou représentant légal)

Date

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

Je certifie avoir expliqué aux participants les informations contenues dans ce formulaire, avoir répondu à leurs questions et leur avoir clairement indiqué qu'ils sont libres de mettre terme à leur participation à tout moment. Je m'engage à remettre une copie signée et datée du présent formulaire de consentement aux parents concernés.

Nom du chercheur_____
Signature du chercheur_____
Date

Le présent formulaire est signé en deux exemplaires. Un exemplaire est remis aux parents et un exemplaire est conservé sous clé dans un classeur réservé à ce projet dans le bureau du chercheur.

Nous vous remercions de votre intérêt pour la recherche.

Comité d'éthique de la recherche
Hôpital Rivière-des-Prairies
Projet accepté le: 2013/01/07
Signature: _____

Appendice G
Questionnaire clinique

Questionnaire clinique

1. Code de l'enfant _____
2. Date de naissance _____
3. Année scolaire en cours _____
 Votre enfant a-t-il... répété une année? Oui ____ Non ____
 accéléré une année? Oui ____ Non ____
4. Votre enfant a-t-il été évalué par un professionnel scolaire ou un professionnel de la santé? Oui ____ Non ____
 Si oui, veuillez compléter le tableau suivant.

Professionnel	Date	Conclusion/Diagnostic retenu
Orthophonie		
Psychologie		
Orthopédagogie		
Travail social		
Psychoéducation		
Ergothérapie		
Psychiatrie		
Neurologie		
Autre professionnel :		

5. Y-a-t-il des membres de la famille proche (parent, frère/sœur) ou de la famille élargie (cousins, grands-parents, oncle/tante) qui ont souffert des problèmes suivants?

Oui Non Quel membre?

Trouble psychiatrique

Inattention/hyperactivité _____

Trouble de comportement _____

Gilles-de-la-Tourette _____

Autre : _____

Oui Non Quel membre?

Trouble neurodéveloppemental

Autisme _____

Asperger _____

Trouble envahissant du développement

Épilepsie _____

Déficience mentale _____
 Trouble du langage _____
 Dyslexie _____
 Autre : _____

6. Grossesse et naissance

Durée de gestation (en semaines)? _____

Y a-t-il eu des complications lors de la grossesse?

Y a-t-il eu prise de médicaments, cigarettes, ou drogues durant la grossesse? Si oui, veuillez préciser la fréquence.

Poids du bébé à la naissance? _____

Y a-t-il eu des complications à la naissance?

7. Développement de l'enfant

Veuillez indiquer à quel âge votre enfant a acquis ces habiletés. Si vous ne vous souvenez plus de l'âge, SVP indiquez si le développement semblait normal par rapport aux frères/sœurs et aux autres enfants.

- Marcher à quatre pattes _____
- Marcher seul _____
- Propreté de jour _____
- Propreté de nuit _____
- Utiliser quelques mots _____
- Utiliser des phrases complètes lui permettant de décrire des activités _____
- Avez-vous noté des particularités _____

8. Informations médicales

Est-ce que votre enfant prend actuellement des médicaments?

Oui ____ Non ____

Si oui, précisez le nom et la fréquence (ex. Ritalin, le matin et le midi)

Est-ce que votre enfant a déjà passé un test d'audition?

Oui ____ Non ____

Si oui, le résultat était-il normal? _____

Est-ce que votre enfant a déjà passé un test de vision?

Oui ____ Non ____

Le résultat était-il normal? _____

Est-ce que votre enfant a déjà subi une blessure à la tête ayant entraîné une perte de conscience ou des vomissements?

Oui ____ Non ____

Si oui, veuillez préciser le type de blessure et le moment (l'âge ou l'année) :

Est-ce qu'il y a eu des événements inhabituels, traumatisants ou particulièrement stressants au cours de la vie de l'enfant et qui pourraient avoir un impact sur son fonctionnement actuel?

Veuillez indiquer tout autre commentaire que vous jugez pertinent.

Les questions suivantes ont seulement pour but de mieux connaître l'environnement socio-économique de l'enfant.

Quelle est la dernière année scolaire complétée par :

La mère _____ le père _____ ?

L'enfant habite avec :

Ses deux parents ____ Mère ____ Père ____ Autre _____ ?

Combien y a-t-il de personnes dans le foyer principal de l'enfant ? (incluant vous-même) _____

Quel est le revenu familial du foyer principal de l'enfant?

____ moins de 20 000\$ ____ entre 20 000 et 30 000\$

____ entre 30 000 et 40 000\$ ____ entre 40 000 et 50 000\$

____ entre 50 000 et 60 000\$ ____ 60 000\$ et plus

____ préfère ne pas répondre

Nous vous remercions de votre collaboration ☺

Appendice H
Certificats éthiques



Montréal, ce 7 janvier 2013

Madame Véronique Parent
 Université de Sherbrooke
 Campus de Longueuil
 150, Place Charles-Le-Moyne
 Longueuil (Québec) J4K 0A8

Objet : **Projet 12-06P :** *L'évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail*

Chercheuse principale : Véronique Parent, Ph. D.

Étudiante : Sabrina Massicotte, D. Ps. (c)

Évaluation par le comité d'éthique de la recherche : MODIFICATION APPROUVÉE

Madame,

Nous accusons réception du courriel reçu le 12 décembre 2012 dans lequel vous mentionnez vouloir apporter des modifications au projet en objet. Nous avons pris connaissance des documents suivants :

1. La DG-52 annexe 7b (datée et signée le 4 décembre 2012) ;
2. Le protocole de recherche modifié (daté de décembre 2010)
3. Le canevas téléphonique (non daté)
4. Le formulaire d'information et de consentement du groupe comparaison (version du 8 octobre 2012)

Les modifications portent sur :

- Le processus de recrutement des participants TDAH par l'entremise du Dr Jacques Leroux, pédiatre à la Clinique des troubles de l'attention.
- Le processus de recrutement des participants du groupe de comparaison parmi les membres de la famille d'un participant avec un TDAH (la fratrie).
- L'ajout d'une compensation de 10\$ pour les participants .

Après examen, les modifications sont approuvées. Seuls les nouvelles versions des formulaires d'information et de consentement destinés aux parents (enfants avec TDAH et groupe de comparaison) et le canevas téléphonique modifié devront être utilisés auprès des participants.

....

De plus, le Comité attend toujours de recevoir une copie de l'autorisation à accéder aux renseignements nominatifs concernant les patients (DC 52 – annexe 4) signée par le Directeur des services professionnels.

Recevez, Madame, nos salutations distinguées,

Delphine Roigt, vice-présidente
Comité d'éthique de la recherche
Hôpital Rivière-des-Prairies

p. j. *Formulaire d'information et de consentement – enfant avec TD:AH – 7 janvier 2013*
Formulaire d'information et de consentement – groupe comparaison – 7 janvier 2013
Canevas téléphonique - 7 janvier 2013



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

Comité d'éthique de la recherche
Lettres et sciences humaines
Sherbrooke (Québec) J1K 2R1

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE

Titre du projet : Évaluation du trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité : utilité des mesures de mémoire de travail

Projet subventionné ☐ **Projet non subventionné** ☒ **Projet de maîtrise ou de doctorat** ☒

Nom de l'étudiante ou de l'étudiant : Sabrina Massicotte

Nom de la directrice ou du directeur : Véronique Parent

Nom du ou de la responsable :

DÉCISION :

Favorable <input checked="" type="checkbox"/>	Unanime <input checked="" type="checkbox"/>	Majoritaire <input type="checkbox"/>
Défavorable <input type="checkbox"/>	Unanime <input type="checkbox"/>	Majoritaire <input type="checkbox"/>

DÉCISION DIFFÉRÉE : ☐

SUIVI ÉTHIQUE :

6 mois ☐ **1 an** ☒

ou

sous la responsabilité de la directrice ou du directeur du projet ☐

COMMENTAIRES :

Dominique Lorrain
Présidente du Comité d'éthique de la recherche
Lettres et sciences humaines

Date : 26 avril 2011